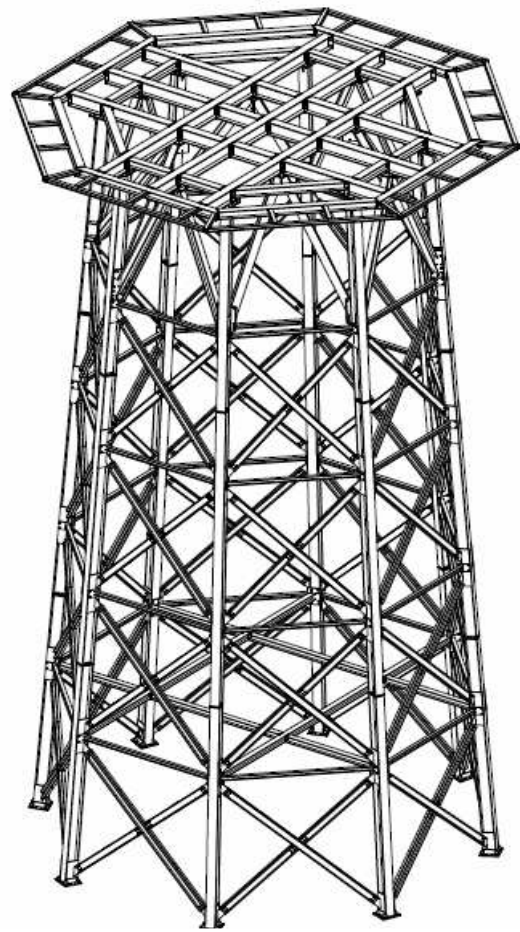


MEMORIA

CÁLCULO, DISEÑO Y
DESPIECE PARA TALLER DE
LA ESTRUCTURA PORTANTE
DE UN DEPÓSITO DE AGUA
EN HAITÍ



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



Proyecto Final de Carrera
Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
Especialidad: Estructuras
Alumno: Sergio Navarro Polo
Director: Bernardino Callejero
Fecha: Septiembre 2012

ÍNDICE

1. RESUMEN

2. OBJETIVOS

3. UBICACIÓN

3.1 TRANSPORTE

4. PRECÁLCULO

4.1 ACCIÓN SÍSMICA

4.2 CARGAS

5. CÁLCULO

5.1 UNIONES

5.2 ESTRUCTURA

5.3 CIMENTACIÓN

1. RESUMEN

Este proyecto nace de una propuesta del profesor Bernardino Callejero, el cual me facilitó unos planos de una torre de 25 metros con un depósito de agua que iba a ser construida en Haití tras el gran terremoto sufrido allí, por lo tanto, mi proyecto consiste en el rediseño y cálculo de la estructura metálica con perfiles europeos, la cual se podrá transportar en el interior de contenedores de 40 pies hasta Haití, donde se preparará la cimentación, en la cual se ha optado por una losa de hormigón. Las piezas de la torre saldrán soldadas del taller entre sí, formando los diferentes conjuntos, los cuales se atornillarán unos a otros formando la estructura final.

Mi trabajo ha consistido en redibujar la plantilla de la estructura 3D en AUTOCAD para completarla con perfiles metálicos en Nuevo Metal 3D de Cype, una vez en este programa, he tenido que rediseñar la torre e intentar optimizar los perfiles al máximo posible. Posteriormente, con la estructura optimizada, calculada y comprobada, la he tenido que exportar a CYPECAD para poder diseñar y calcular la losa de cimentación, elaborando finalmente un plano de la misma.

Una vez hecho todo este trabajo, he redibujado la plantilla de AUTOCAD para darle la forma final adoptada en el cálculo. Después he añadido en TEKLA STRUCTURES los perfiles ya calculados, para a continuación, diseñar una a una cada unión de los perfiles, teniendo en cuenta, en la elaboración de los conjuntos, el posterior transporte en contenedores de 40 pies, calculando a mano dos tipos diferentes de dichas uniones. Además, he calculado cuántos contenedores necesito para transportar toda la estructura en barco.

Finalmente, en este último programa, he numerado cada parte de la estructura, para poder sacar listas de materiales y de conjuntos de piezas. Además, he sacado planos de piezas para su mecanización y fabricación, de conjuntos para soldar las piezas entre sí en su posición en el taller, además de cuatro planos generales para facilitar su montaje en obra.

En Haití, su función será la de soportar un depósito de agua, de hasta un millón de litros, para abastecer de agua potable a parte de la población de Carrefour, situada al oeste de Puerto Príncipe, afectadas ambas ciudades por el terremoto ocurrido en 2010.

2. OBJETIVOS

- Calcular la estructura con Nuevo Metal 3D y la cimentación con CYPECAD, teniendo en cuenta el gran depósito de agua que sustenta, cuya capacidad máxima es de un millón de litros. Además, hay que tener cuidado con las condiciones de sismo y de terreno, que en ambas se ha optado por las más desfavorables.
- Comprobar las uniones atornilladas más críticas de la estructura, siguiendo el código técnico.
- Diseñar la torre en Tekla Structures para obtener los planos de mecanizado y fabricación de las diferentes piezas, así como de los conjuntos que componen dicha estructura. Para el ensamblaje se ha tenido en cuenta que; las piezas de cada conjunto pueden ir soldadas, ya que se confeccionan en taller, y que, para facilitar el montaje en obra, es mejor que se puedan unir los conjuntos mediante tortillería. Además, el transporte del taller hasta la obra en Haití, añade la complejidad de que los diferentes conjuntos no pueden sobrepasar las medidas del contenedor de 40 pies.

3. UBICACIÓN

La fase de fabricación se realiza en Zaragoza, pero la ubicación final de la estructura es la población de Carrefour en Haití



3.1 TRANSPORTE

El transporte de los conjuntos se realiza en contenedores de 40 pies, desde Zaragoza hasta Barcelona en camiones. En el puerto de Barcelona se cargan en un barco, el cual hará la ruta hasta el puerto de Puerto Príncipe, en donde dichos contenedores se cargarán nuevamente en camiones para llevar todo el material a pie de obra en Carrefour.

La distribución en los contenedores se ha visto limitada por el volumen de la carga y no por la carga máxima.

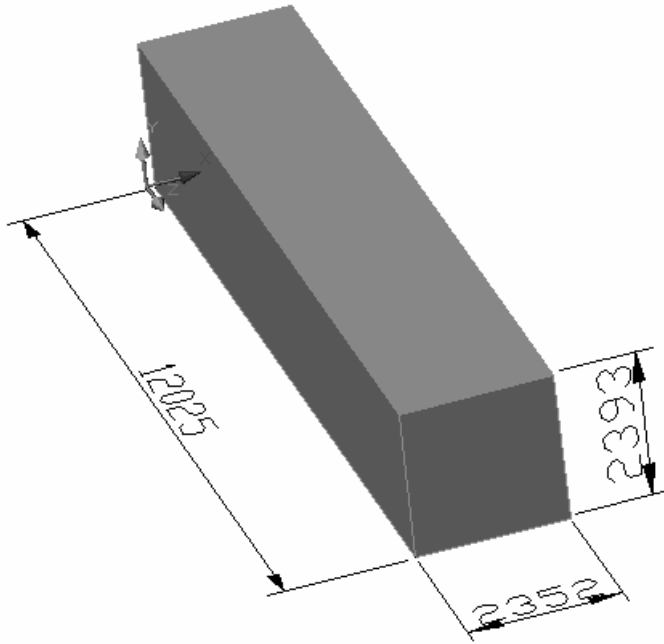
Por este motivo, el proceso que he seguido para el reparto de los conjuntos en los contenedores, ha sido el crear, inicialmente, un solo bulto por cada tipo de conjunto, es decir, si hay 8 conjuntos iguales con el mismo código, agruparlos y calcular las dimensiones del nuevo paquete. Dichas dimensiones se muestran más adelante en una tabla.

Memoria proyecto final de carrera

Torre con depósito de agua para construir en Haití

Posteriormente, mediante un sencillo cálculo mental, he tratado de llenar los contenedores lo máximo posible. Dicho reparto se muestra también a continuación.

Finalmente, vemos que la estructura la podemos transportar únicamente en 6 contenedores.



CONTENEDOR 40 PIES

Tara $\Rightarrow 3750kg$

Carga máxima $\Rightarrow 28750kg$

Capacidad $\Rightarrow 67.7m^3$

Medidas $\Rightarrow 2352 \times 2393 \times 12025[mm]$

MEDIDAS DE LOS GRUPOS DE CONJUNTOS

CONJUNTO	ANCHO	ALTO	LARGO
A1	400	200	5000
A2	1100	900	1600
A3	1200	500	12000
A4	400	1000	3600
A5	1200	500	3900
A6	1200	500	3900
A7	2200	1600	7600
A8	1100	1000	1600
A9	1400	1800	6200
A10	2200	800	7100
A11	2200	800	7100
A12	800	500	5500
A13	800	500	5700
A14	800	500	6000
A15	800	500	6200
A16	800	500	2500
A17	800	500	2600
A18	800	500	2700
A19	800	500	2800
A20	800	500	2800
A21	800	500	3000
A22	800	500	2900
A23	800	500	3100
A24	2300	2300	5000
A25	2300	2300	5000
A26	nada		
A27	800	600	3400
A28	800	600	3400
A29	800	600	12000
A30	1000	400	10000
A31	14000	1100	6000
A32	1600	500	5000
A33	1600	500	4600
A34	1600	500	4300
A35	1600	500	4000
A36	700	500	1200
A37	1400	500	1200
A38	2000	2000	5700
A39	2000	2000	5700

REPARTO CONTENEDORES

CONTENEDOR 1: A1, A2, A3, A4, A5, A6 y A37

CONTENEDOR 2: A7 y A8

CONTENEDOR 3: A9, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22 y A23

CONTENEDOR 4: A10, A11, A26, A27, A28, A29, A33 y A34

CONTENEDOR 5: A24 y A25

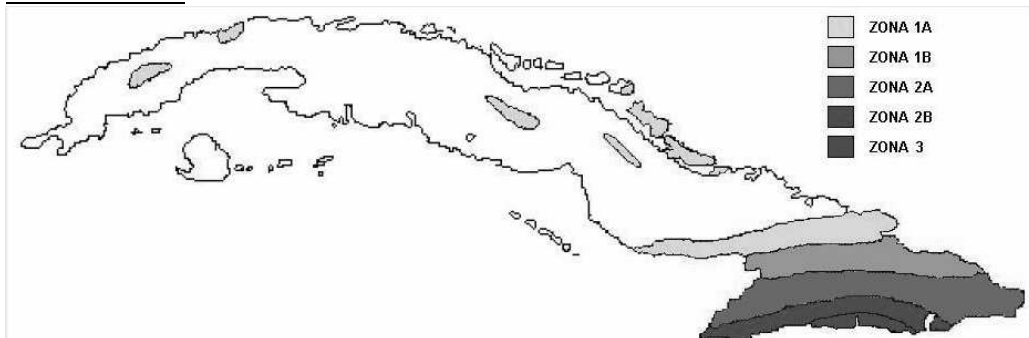
CONTENEDOR 6: A30, A31, A32, A35 Y A36

4. PRECÁLCULO

4.1 ACCIÓN SÍSMICA

Para la configuración del cálculo de resistencia de la estructura a las acciones sísmicas, he utilizado la norma NC 46:1999 cubana, ya que por cercanía geográfica tenía la opción de seleccionar la zona más crítica, muy próxima a Carrefour, además de un tipo de suelo arcilloso y blando.

Zona sísmica: 3



Tipo de suelo: S4

Para suelos con depósitos de arcilla blanda con espesores mayores de 12 metros.

Coefficiente de importancia: 0.6

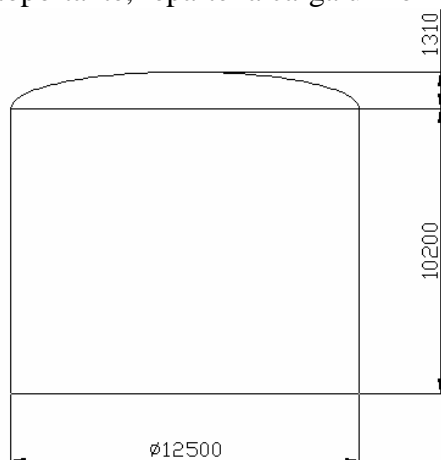
Para edificios y obras cuya rotura presente poco peligro para la vida y salud de las personas y ocasione pequeños daños materiales.

Además, se han considerado los efectos de segundo orden, con un factor de 1.1 en los desplazamientos producidos.

4.2 CARGAS

Depósito

Decidí trabajar con un depósito autoportante y comercial, es decir, me planteé el supuesto de que el depósito lo compraba aparte y, además, dicho depósito, al ser autoportante, reparte la carga uniformemente sobre su apoyo en la torre.



- Carga permanente: A parte del peso propio de la estructura, hay que tener en cuenta el peso del depósito, el cual tiene un espesor de 8 milímetros

Memoria proyecto final de carrera
Torre con depósito de agua para construir en Haití

$$\text{Superficies del depósito} \Rightarrow 123m^2 + 400m^2 + 150m^2 \cong 700m^2$$
$$8mm \Rightarrow 6.5 kg/m^2$$

$$\text{Peso del depósito} \Rightarrow 700m^2 \times 6.5 kg/m^2 \cong 50000kg = 50Tn$$

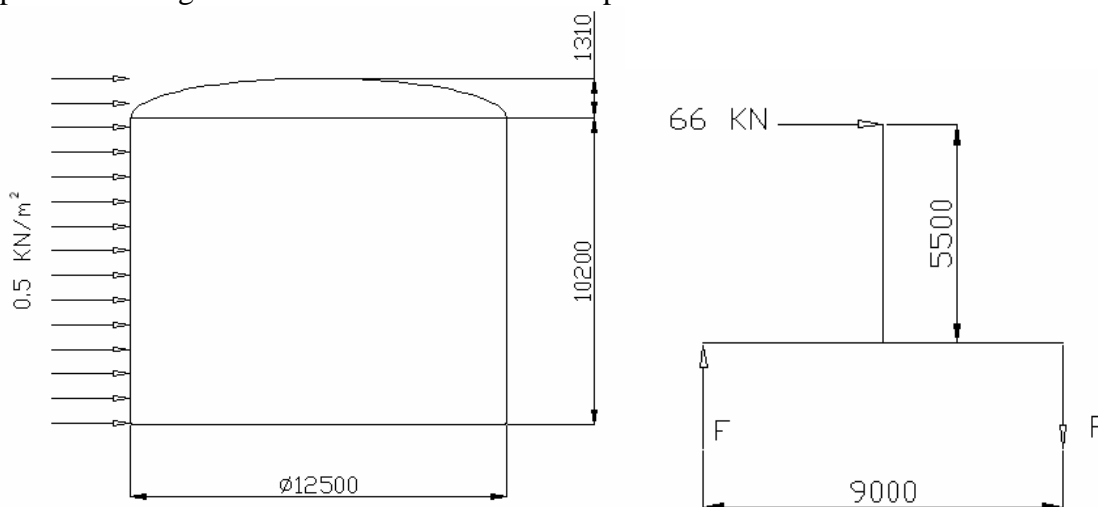
Para calcular el peso del agua del depósito, lo he considerado lleno hasta arriba, ya que lo normal no es que se llene tanto, pero así actúo por el lado de la seguridad, además, he querido considerar dicha carga como carga permanente, ya que, lo normal es que un depósito de estas características, contenga siempre agua para abastecer a la población de Carrefour.

$$\text{Peso del agua} \Rightarrow 1350m^3 \Rightarrow 1350000litros \Rightarrow 1350Tn$$

La carga del depósito y su contenido la he aplicado en Cype mediante paño de carga, dándole una dirección de reparto diagonal al enlazado de vigas, ya que, haciéndolo de esta manera, he conseguido un reparto más homogéneo y, a la vez, más realista en la aplicación de la carga.

Hipótesis de Viento

Aplicamos una fuerza del viento de $0.5 KN/m^2$, la cual actuaría sobre la superficie vertical del depósito, generando una fuerza de $66KN$, que aplicada a media altura de dicho depósito, transmite a la estructura un empuje de $360KN$, ya que es multiplicada por un brazo igual a la mitad de la altura del depósito.



5. CÁLCULO

5.1 UNIONES

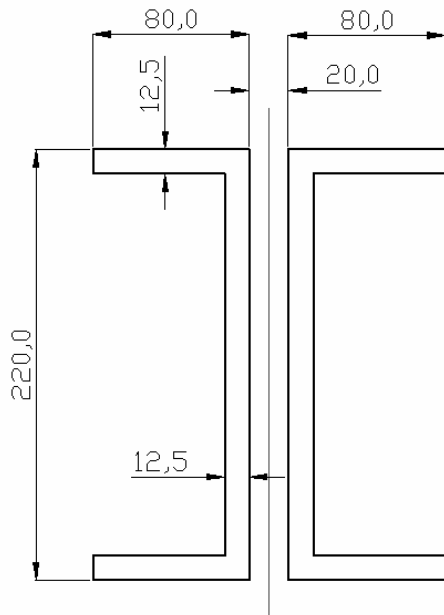
COMPROBACIÓN UNIÓN ARRIOSTRAMIENTO – PILAR

La unión más desfavorable de este tipo, la podemos encontrar en el nudo N122, en la unión de la barra que une ese nudo con el N70, la cual soporta un axil de 655KN y une dos UPN 220 con una chapa de 20mm de espesor, por lo que tenemos dos planos de cortadura en los tornillos a calcular.

Para obtener la unión más desfavorable de este tipo, se puede deducir del aprovechamiento de cada barra, ya que estas uniones se consideran articuladas y solo transmiten axil, por este motivo, el máximo aprovechamiento nos indica el máximo axil.

Por otro lado, es importante resaltar que la unión en si, por la configuración de sus tornillos, se podría considerar empotrada, pero dada la gran esbeltez de la barra, puede considerarse articulada a todos los efectos. Además, se ha conseguido una mayor articulación al no soldar directamente las UPN220 del arriostramiento con la chapa vertical del pilar.

El cálculo de las barras del arriostramiento lo realizó Cype con HEB220, pero para realizar el diseño articulado de esta unión y facilitar el diseño y montaje en el punto donde se cruzan las dos barras, me vi en la obligación de sustituir esa HEB por dos UPN220 unidas por presillas. Para ver cuantas hay que poner sabemos que la distancia mínima es 50 veces el radio de giro mínimo de la geometría de la sección:



$$I_z = \frac{b \cdot h^3}{12} + A \cdot d^2$$

$$I_z = 4 \cdot \left(\frac{12,5 \cdot 80^3}{12} + 12,5 \cdot 80 \cdot 50^2 \right) + 2 \cdot \left(\frac{195 \cdot 12,5^3}{12} + 195 \cdot 12,5 \cdot 16^2 \right)$$

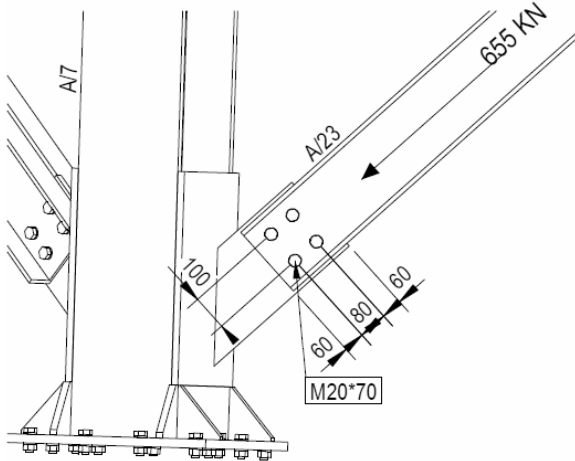
Memoria proyecto final de carrera

Torre con depósito de agua para construir en Haití

$$I_z = 13 \times 10^6 \text{ mm}^4 \Rightarrow i_z = \sqrt{\frac{13 \times 10^6 \text{ mm}^4}{2 \cdot 3740 \text{ mm}^2}} = 42.4 \text{ mm}$$

$$\text{Distancia mínima entre presillas} \Rightarrow 50 \cdot 42.4 \text{ mm} = 2120 \text{ mm}$$

Los datos de la carga que soporta esta barra los obtengo de los cálculos que realiza Cype para cada barra, los cuales adjunto en el Anexo correspondiente.



Tornillos M20 10.9 (Alta resistencia):

$$\text{Tensión de límite elástico} \Rightarrow f_y = 900 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Tensión de rotura} \Rightarrow f_u = 1000 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Área resistente} \Rightarrow A_s = 245 \text{ mm}^2$$

RESISTENCIA CORTANTE TORNILLOS

Resistencia a cortante en la sección transversal de un tornillo $\Rightarrow F_{v,Rd}$

Tensión de rotura del acero del tornillo $\Rightarrow f_{ub}$

Número de secciones transversales que resisten conjuntamente el esfuerzo de corte $\Rightarrow n$

Coefficiente parcial de seguridad del material de los tornillos $\Rightarrow \gamma_{M2}$

Área resistente del tornillo según la sección de corte $\Rightarrow A$

$$F_{v,Rd} = n \frac{0.5 f_{ub} A}{\gamma_{M2}} \quad n = 2 \text{ planos de cortadura} \times 4 \text{ tornillos}$$

$$\text{M20 (Alta resistencia)} \Rightarrow F_{v,Rd} = 8 \cdot \frac{0.5 \cdot 900 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 245 \text{ mm}^2}{1.25} \Rightarrow F = 705 \text{ kN}$$

$$\eta = \frac{F_N}{F_{v,Rd}} = \frac{655 \text{ kN}}{705 \text{ kN}} = 0.93$$

APLASTAMIENTO DE LA CHAPA

Aplastamiento de la chapa por tornillo $\Rightarrow F_{b,Rd}$

Menor espesor de las chapas que se unen $\Rightarrow t$

Diámetro del vástago del tornillo $\Rightarrow d$

Memoria proyecto final de carrera

Torre con depósito de agua para construir en Haití

Resistencia última del acero de las chapas que se unen $\Rightarrow f_u$

Diámetro del agujero en la chapa $\Rightarrow d_0$

Distancia entre el eje del agujero y el borde de la chapa $\Rightarrow e_1$

Distancia entre las filas de tornillos $\Rightarrow p_1$

$$\alpha \Rightarrow \text{es el menor de } \Rightarrow \frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \quad \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}; \quad 1 \quad \frac{f_{ub}}{f_u};$$

$$(e_1 = 60mm \mapsto d_0 = 20mm \mapsto p_1 = 80mm) \Rightarrow \alpha = 1$$

$$F_{b,Rd} = \frac{2.5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M_2}}$$

$$F = 4 \text{ tornillos} \cdot \frac{2.5 \cdot 1 \cdot 225 \frac{N}{mm^2} \cdot 20mm \cdot 20mm}{1.25} \Rightarrow F = 722KN$$

$$\eta = \frac{F_N}{F_{b,Rd}} = \frac{655KN}{722KN} = 0.91$$

RESISTENCIA DE LA SECCIÓN

Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material $\Rightarrow \gamma_{M_0}$

Límite elástico del material $\Rightarrow f_y$

$$A_{neta} = (b - 3 \cdot d) \cdot t = (240 - 2 \cdot 22) \cdot 20 \Rightarrow A_{neta} = 3920mm^2$$

$$N_{t,Rd} = A \frac{f_y}{\gamma_{M_0}} = 3920mm^2 \frac{225 \frac{N}{mm^2}}{1.05} = 840KN$$

$$\eta = \frac{F_N}{N_{t,Rd}} = \frac{655KN}{840KN} = 0.78$$

RESISTENCIA ÚLTIMA DE CÁLCULO DE LA SECCIÓN NETA (POR SER UNIÓN)

Coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material $\Rightarrow \gamma_{M_2}$

Resistencia última del acero de la chapa $\Rightarrow f_u$

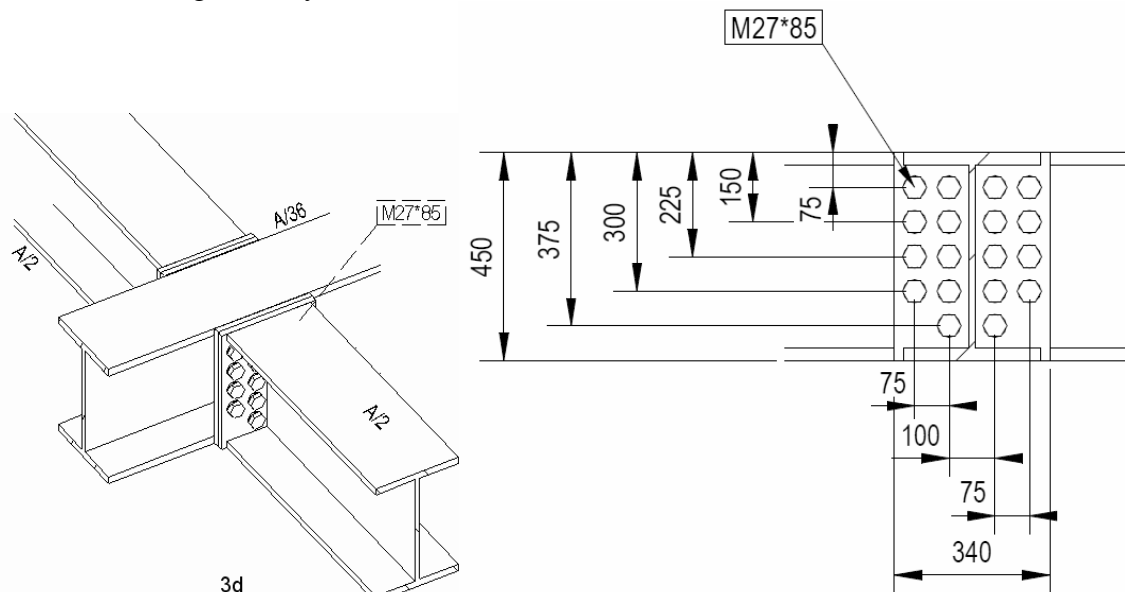
$$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{neta} \frac{f_u}{\gamma_{M_2}} = 0.9 \cdot 3920mm^2 \frac{360 \frac{N}{mm^2}}{1.25} = 1016KN > 655KN$$

$$\eta = \frac{F_N}{N_{u,Rd}} = \frac{655KN}{1016KN} = 0.64$$

COMPROBACIÓN TORNILLOS EN UNIÓN DE BASE DE DEPÓSITO

La unión más desfavorable de este tipo, soporta un flector de 810 KNm y un cortante de 600 KN. Este punto de la estructura se encuentra en una de las vigas donde apoya el depósito. Para encontrar la unión más desfavorable he recurrido a los diagramas que representan los momentos flectores de la estructura, en los cuales se pueden observar picos de máximos flectores coincidiendo con los nudos de la estructura donde apoya el depósito, así que comprobando esos picos y buscando el más elevado se obtiene la unión más desfavorable con los esfuerzos más elevados, por lo que es la que resuelvo a continuación y aplico estos resultados al resto de uniones del mismo tipo, es decir, en el enlazado de las vigas HEB450, las cuales, insisto, se llevan directamente todo el peso del depósito y ha sido la parte más crítica para el cálculo de la torre.

Por tanto, al tener un momento flector tan elevado en este tipo de unión, hay que comprobar que no se produzca efecto de palanca entre las dos chapas de espesor 20mm, las cuales hemos tenido que atornillar con 18 tornillos de métrica 27, tal como se muestra en los gráficos y en los cálculos.



Tornillos M27 10.9 (Alta resistencia):

Tensión de límite elástico $\Rightarrow f_y = 900 \text{ N/mm}^2$

Tensión de rotura $\Rightarrow f_u = 1000 \text{ N/mm}^2$

Área resistente $\Rightarrow A_s = 459 \text{ mm}^2$

COMPROBACIÓN EFECTO PALANCA

Centro de gravedad en el eje Y de la unión $\Rightarrow y_G$

$$y_G = \frac{4 \cdot A_s (375 \text{ mm} + 300 \text{ mm} + 225 \text{ mm} + 150 \text{ mm})}{18 \cdot A_s + y_G 340 \text{ mm}} \Rightarrow y_G = 84.93 \text{ mm}$$

Memoria proyecto final de carrera
Torre con depósito de agua para construir en Haití
Inercia de la sección atornillada $\Rightarrow I_y$

$$I_y = 4 \cdot A_s \cdot ((375\text{mm} - y_G) + (300\text{mm} - y_G) + (225\text{mm} - y_G) + (150\text{mm} - y_G)) \\ + 18 \cdot \frac{\pi \cdot R^4}{4} + \frac{y_G^3 \cdot 340\text{mm}}{12} + y_G \cdot 340\text{mm} \cdot \left(\frac{y_G}{2}\right)^2 \Rightarrow I = 3.53 \times 10^8 \text{mm}^4$$

Tensión producida por el momento flector $\Rightarrow \sigma$

Momento flector en la unión, calculado por CYPE $\Rightarrow M_{Ed}$

$$\sigma = \frac{M_{Ed} \cdot (375\text{mm} - y_G)}{I_y} = \frac{810 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{mm} \cdot 84.04\text{mm}}{3.45 \times 10^8 \text{mm}^4} \Rightarrow \sigma = 665.42 \text{N/mm}^2$$

Fuerza sufrida por la tensión en la superficie resistente del tornillo $\Rightarrow F_{Ed}$

$$F_{Ed} = \sigma \cdot A_s = 665.42 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 459\text{mm}^2 \Rightarrow \sigma = 305426.5 \text{N}$$

Resistencia última a esfuerzo cortante de la unión atornillada $\Rightarrow V_{resistente}$

$$V_{resistente} = \frac{0.5 \cdot f_u \cdot A_s}{1.25} = \frac{0.5 \cdot 1000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 459\text{mm}^2}{1.25} \Rightarrow V_{resistente} = 183600 \text{N} \xrightarrow{\times 18 \text{ tornillos}} 3.3 \times 10^5 \text{N}$$

$$\eta = \frac{F_{Ed}}{F_T} = \frac{305426.5 \text{N}}{321300 \text{N}} \Rightarrow \eta = 0.95$$

$$\eta_{combinada} = \frac{F_{Ed}}{F_T \cdot 1.4} + \frac{V_{Ed}}{V_T} = \frac{305426.5 \text{N}}{321300 \text{N} \cdot 1.4} + \frac{600000 \text{N}}{3304800 \text{N}} \Rightarrow \eta_{combinada} = 0.86$$

5.2 ESTRUCTURA

El cálculo de la torre lo he realizado con el programa Nuevo Metal 3D de Cype, por lo que adjunto en los anexos los listados que proporcionan sus informes, además he añadido los cálculos y las comprobaciones que realiza el programa para cada barra, aunque, en este caso, solo he adjuntado algún ejemplo de las barras más solicitadas, cuyos esfuerzos, axiles, cortantes y flectores he utilizado para calcular las uniones del apartado anterior.

Desde un principio, las partes de la estructura más solicitadas eran los arriostramientos y la base donde reposa el depósito.

Al arriostramiento lo liberé de los grandes esfuerzos que soportaba articulando sus extremos, además, parte del problema lo solucioné rigidizando la estructura con un atado interno, contrarrestando de esta manera el haber articulado los extremos de los perfiles que componen el arriostramiento.

Memoria proyecto final de carrera

Torre con depósito de agua para construir en Haití

La solución para la base del depósito fue más complicada, ya que los esfuerzos en este punto de la torre son de gran magnitud. En primer lugar, cambié las 4 vigas del diseño original por 6, que al final serían HEB450, pero al principio necesitaba HEB600. Además, retiré unos perfiles de menor canto, los cuales puse originalmente para acomodar en ellos el depósito, pero finalmente consideré este como autoportante. Pero los problemas seguían y la estructura me solicitaba perfiles demasiado altos, por lo que añadí unos apoyos en forma de V invertida e inclinada, las cuales hacen reposar el cruce de las HEB450 directamente en los pilares de la torre.

5.3 CIMENTACIÓN

La idea original era utilizar zapatas, pero dado el tipo de suelo, arcilloso y de poca calidad, empecé a diseñar una losa de cimentación, la cual está cerrada por vigas 60cmx70cm, que dan forma a la losa, rodeando la estructura y manteniendo la forma en octágono de la misma.

Las dimensiones de la losa aumentaron respecto a las originales, ya que generaba problemas por despegue. Además, la zona más crítica era justo debajo de los apoyos de la torre, por este motivo solicitaba demasiada armadura de punzonamiento. La solución fue aumentar el canto de la losa hasta un metro, formando una corona octagonal, justo debajo de las placas base. Así el resto de la losa puede mantener su espesor de 70cm, ahorrando así hormigón y pudiendo disponer de una configuración de armadura por punzonamiento sencilla, tal como se indica en el plano de cimentación.

Con el diseño de la losa anteriormente mencionado, Cype Cad solicitaba armadura de refuerzo por toda su extensión, por lo que aumenté los espesores de las armaduras base, tanto inferiores como superiores, para añadir menos refuerzos a posteriori. Con esta modificación solo tuve que reforzar la armadura en la parte inferior, justo en la zona de apoyo de la torre, en la parte más crítica de la cimentación. Dicho refuerzo lo simplifiqué utilizando únicamente redondos del 16, es decir, armadura de diámetro 16 milímetros.

ANEXO I:

LISTADO ESTRUCTURA NUEVO METAL 3D

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	4
1.3.- Sismo dinámico.....	5
1.3.1.- Datos generales de sismo.....	5
1.3.2.- Coeficientes de participación	6
1.4.- Análisis de la estabilidad global.....	6
2.- ESTRUCTURA.....	7
2.1.- Geometría.....	7
2.1.1.- Nudos.....	7
2.1.2.- Barras.....	9
2.2.- Cargas.....	20
2.2.1.- Nudos.....	20
2.2.2.- Barras.....	20
2.3.- Placas de anclaje.....	28
2.3.1.- Descripción.....	28
2.3.2.- Medición placas de anclaje	28
2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje	28
2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje	28



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08-CTE

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600



Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000



Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
Depósito Depósito y carga de agua a tope
Viento Viento
SX Sismo X
SY Sismo Y

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Depósito	Viento	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.000			
3	1.000	1.350			
4	1.350	1.350			
5	1.000	1.000	1.500		
6	1.350	1.000	1.500		
7	1.000	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000		-1.000	
10	1.000	1.000		1.000	
11	1.000	1.000			-1.000
12	1.000	1.000			1.000



▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Depósito	Viento	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.000			
3	1.000	1.600			
4	1.600	1.600			
5	1.000	1.000	1.600		
6	1.600	1.000	1.600		
7	1.000	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000		-1.000	
10	1.000	1.000		1.000	
11	1.000	1.000			-1.000
12	1.000	1.000			1.000

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Depósito	Viento	SX	SY
1	0.800	0.800			
2	1.350	0.800			
3	0.800	1.350			
4	1.350	1.350			
5	0.800	0.800	1.500		
6	1.350	0.800	1.500		
7	0.800	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000		-1.000	
10	1.000	1.000		1.000	
11	1.000	1.000			-1.000
12	1.000	1.000			1.000

▪ Tensiones sobre el terreno

▪ Desplazamientos

Comb.	G	Depósito	Viento	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000		1.000	
5	1.000	1.000			-1.000
6	1.000	1.000			1.000

1.3.- Sismo dinámico

1.3.1.- Datos generales de sismo

Construcciones sismo resistentes. Requisitos básicos para el diseño y construcción.

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.10

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Número de modos: 6

Zona sísmica: 3

Tipo de suelo: S4

Coefficiente de importancia: 0.60

Coefficiente de reducción por ductilidad: 2.00

Parte de sobrecarga a considerar: 0.50



1.3.2.- Coeficientes de participación

	T	Lx	Ly	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.832	0.2253	0.9743	4 %	89.63 %	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 30.9843 mm	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 30.9843 mm
Modo 2	0.83	0.9742	0.2255	80.79 %	2.76 %	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 30.8307 mm	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 30.8307 mm
Modo 3	0.448	0.4304	0.9027	0.07 %	0.14 %	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 8.99264 mm	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 8.99264 mm
Modo 4	0.402	0.8727	0.4883	0.42 %	0.16 %	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 7.23028 mm	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 7.23028 mm
Modo 5	0.282	0.7135	0.7007	0.06 %	0.3 %	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 3.54742 mm	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 3.54742 mm
Modo 6	0.254	0.3891	0.9212	4.27 %	1.16 %	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 2.88398 mm	R = 2 A = 1.766 m/s ² D = 2.88398 mm

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

	Masa total desplazada
Masa X	89.62 %
Masa Y	94.14 %

1.4.- Análisis de la estabilidad global

Para el análisis de la estabilidad global se ha considerado que los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por:

Sismo X	1.10
Sismo Y	1.10

Número de hipótesis gravitatorias: 2

Número de hipótesis con análisis dinámico: 2

Número de modos analizados en segundo orden: 2

El momento de vuelco producido por las acciones horizontales en las distintas hipótesis es:

	kN·m
Modo 1	62896.152
Modo 2	62912.173

El momento por efecto P-delta producido por las distintas hipótesis de carga gravitatoria bajo la actuación simultánea de las hipótesis de acciones horizontales es:

	Carga permanente kN·m	Depósito kN·m
Modo 1	16.272	459.241
Modo 2	16.226	457.273

Las acciones horizontales se ven incrementadas por la actuación simultánea de las acciones gravitatorias según los siguientes factores de amplificación (FA):

	Carga permanente	Depósito
Modo 1	0.000	0.007
Modo 2	0.000	0.007

Cuando en una combinación actúe una acción horizontal con un coeficiente de mayoración F_v y varias acciones gravitatorias con coeficientes de mayoración $F_{g1}...F_{gn}$, el coeficiente de mayoración de la acción horizontal se tomará como:



1

$$F_v (\text{estabilidad global}) = F_v \cdot \frac{1}{1 - (F_{g1} \cdot FA1 + \dots + F_{gn} \cdot FAn)}$$

En el caso de sismo se realiza una combinación cuadrática completa, con lo que no tiene sentido la relación entre el coeficiente de mayoración amplificado y el coeficiente de mayoración sin amplificar.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	-3.005	-7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	-1.935	-7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	-7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	1.915	-7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	3.005	-7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.423	-5.837	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.837	-4.423	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	7.255	-3.005	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	7.255	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	7.255	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	7.255	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	7.255	3.005	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	5.837	4.423	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	4.423	5.837	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	3.005	7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	1.915	7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-1.935	7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-3.005	7.255	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-4.423	5.837	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-5.837	4.423	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-7.255	3.005	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-7.255	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-7.255	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-7.255	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-7.255	-3.005	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-5.837	-4.423	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-4.423	-5.837	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-1.935	-6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-1.935	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-1.935	6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	1.915	-6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	1.915	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	1.915	6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	6.036	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-6.036	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	6.036	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	4.647	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-4.647	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	-6.036	-1.915	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	-2.500	-6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N43	0.000	-6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	2.500	-6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	3.560	-4.976	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	4.975	-3.561	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	6.036	-2.500	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	6.036	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	6.036	2.500	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	4.975	3.561	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	3.561	4.975	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	2.500	6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	0.000	6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	-2.500	6.036	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	-3.561	4.975	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	-4.975	3.561	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	-6.036	2.500	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	-6.036	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	-6.036	-2.500	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-4.975	-3.561	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-3.561	-4.975	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	1.915	-4.647	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	1.915	4.647	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	-2.537	6.130	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	-6.127	2.540	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	2.540	6.130	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	6.130	2.540	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	6.130	-2.537	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	2.540	-6.127	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-2.537	-6.127	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-6.127	-2.537	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-2.384	5.759	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-5.757	2.386	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-2.231	5.389	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-5.387	2.232	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-2.078	5.018	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-5.017	2.079	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	2.386	5.759	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	5.759	2.386	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	5.759	-2.384	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	2.386	-5.757	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	-2.384	-5.757	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	-5.757	-2.384	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	2.232	5.389	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	5.389	2.232	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	5.389	-2.231	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	2.232	-5.387	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	-2.231	-5.387	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	-5.387	-2.231	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	2.079	5.018	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	5.018	2.079	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	5.018	-2.078	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	2.079	-5.017	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	-2.078	-5.017	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	-5.017	-2.078	20.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	2.690	-6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N97	6.499	-2.694	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N98	6.500	2.690	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	-2.694	-6.499	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	-6.500	-2.690	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N101	-6.499	2.694	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N102	2.694	6.499	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N103	-2.690	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N104	-1.935	4.647	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	-1.935	-4.647	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	0.000	-4.647	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	0.000	4.647	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-4.647	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	4.647	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	-1.935	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	1.915	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	4.647	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-4.647	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	1.915	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	0.000	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	0.000	0.000	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	-1.935	1.935	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	5.965	-2.571	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	6.036	-2.400	25.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	-2.684	6.485	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	-6.484	2.688	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	-6.484	-2.684	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	-2.688	-6.484	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	2.684	-6.484	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	6.484	-2.688	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	2.688	6.485	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	6.484	2.684	0.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_1	γ
Tipo	Designación	(GPa)		(GPa)	(GPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	206.01	0.300	79.23	0.28	1.2e-005	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_1 : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	$L_{b,Sup.}$	$L_{b,Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N5	HE 120 B (HEB)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N5	HE 120 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N1/N5	HE 120 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N1/N5	HE 120 B (HEB)	1.09	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N8	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N5/N8	HE 120 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N5/N8	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N12	HE 120 B (HEB)	1.09	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N8/N12	HE 120 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N8/N12	HE 120 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N8/N12	HE 120 B (HEB)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N15	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N12/N15	HE 120 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N14/N15	N12/N15	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N19/N18	N19/N15	HE 120 B (HEB)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N19/N15	HE 120 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N19/N15	HE 120 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N19/N15	HE 120 B (HEB)	1.09	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N19	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N21/N20	N22/N19	HE 120 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N22/N19	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N22	HE 120 B (HEB)	1.09	1.00	1.00	-	-
		N25/N24	N26/N22	HE 120 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N26/N22	HE 120 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N23/N22	N26/N22	HE 120 B (HEB)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N1/N28	N1/N26	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N1/N26	HE 120 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N1/N26	HE 120 B (HEB)	2.01	1.00	1.00	-	-
		N42/N29	N42/N44	HE 260 B (HEB)	0.56	1.00	1.00	-	-
		N29/N43	N42/N44	HE 260 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N43/N32	N42/N44	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N32/N44	N42/N44	HE 260 B (HEB)	0.58	1.00	1.00	-	-
		N47/N119	N47/N49	HE 260 B (HEB)	0.10	1.00	1.00	-	-
		N119/N37	N47/N49	HE 260 B (HEB)	0.49	1.00	1.00	-	-
		N37/N48	N47/N49	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N48/N35	N47/N49	HE 260 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N35/N49	N47/N49	HE 260 B (HEB)	0.57	1.00	1.00	-	-
		N54/N31	N54/N52	HE 260 B (HEB)	0.56	1.00	1.00	-	-
		N31/N53	N54/N52	HE 260 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N53/N34	N54/N52	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N34/N52	N54/N52	HE 260 B (HEB)	0.58	1.00	1.00	-	-
		N59/N41	N59/N57	HE 260 B (HEB)	0.58	1.00	1.00	-	-
		N41/N58	N59/N57	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N58/N36	N59/N57	HE 260 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N36/N57	N59/N57	HE 260 B (HEB)	0.57	1.00	1.00	-	-
		N54/N19	N54/N19	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N57/N22	N57/N22	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N26/N59	N26/N59	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N1/N42	N1/N42	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N5/N44	N5/N44	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N8/N47	N8/N47	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N49/N12	N49/N12	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N52/N15	N52/N15	HE 120 B (HEB)	1.32	1.00	1.00	-	-
		N53/N17	N53/N17	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N48/N10	N48/N10	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N3/N43	N3/N43	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N24/N58	N24/N58	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N55/N20	N55/N20	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N56/N21	N56/N21	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N51/N14	N51/N14	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N50/N13	N50/N13	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N43/N106	N43/N53	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N106/N39	N43/N53	HE 450 B (HEB)	2.73	1.00	1.00	-	-
		N39/N116	N43/N53	HE 450 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N116/N115	N43/N53	HE 450 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N115/N107	N43/N53	HE 450 B (HEB)	2.71	1.00	1.00	-	-
		N107/N53	N43/N53	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N28/N61	N28/N61	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N27/N60	N27/N60	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N6/N45	N6/N45	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N7/N46	N7/N46	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N105/N62	HE 260 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N106/N62	N105/N62	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N62/N38	N62/N38	HE 260 B (HEB)	3.86	1.00	1.00	-	-
		N38/N109	N38/N112	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N109/N112	N38/N112	HE 260 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N104/N107	N104/N63	HE 260 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N107/N63	N104/N63	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N113/N104	N113/N104	HE 260 B (HEB)	3.84	1.00	1.00	-	-
		N40/N108	N40/N113	HE 260 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N108/N113	N40/N113	HE 260 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N65/N64	N65/N64	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N64/N66	N64/N66	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N67/N66	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N69/N68	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N70/N69	N70/N69	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N70/N71	N70/N71	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N71/N65	N71/N65	HE 120 B (HEB)	5.08	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N73/N72	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N75/N74	N75/N74	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N77/N76	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N72/N78	N72/N78	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N79/N78	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N80/N79	N80/N79	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N81/N80	N81/N80	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N82/N81	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N83/N73	N83/N73	HE 120 B (HEB)	4.77	1.00	1.00	-	-
		N74/N84	N74/N84	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N85/N84	N85/N84	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N87/N86	N87/N86	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N88/N87	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N89/N75	N89/N75	HE 120 B (HEB)	4.46	1.00	1.00	-	-
		N76/N90	N76/N90	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N91/N90	N91/N90	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N92/N91	N92/N91	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N93/N92	N93/N92	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N94/N93	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N95/N77	N95/N77	HE 120 B (HEB)	4.16	1.00	1.00	-	-
		N64/N72	N64/N72	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N72/N74	N72/N74	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N74/N76	N74/N76	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N76/N104	N76/N104	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N65/N73	N65/N73	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N73/N75	N73/N75	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N84/N90	N84/N90	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N90/N63	N90/N63	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N67/N79	N67/N79	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N79/N85	N79/N85	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N85/N91	N85/N91	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N91/N112	N91/N112	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N68/N80	N68/N80	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N80/N86	N80/N86	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N86/N92	N86/N92	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N92/N38	N92/N38	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N69/N81	N69/N81	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N81/N87	N81/N87	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N87/N93	N87/N93	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N93/N62	N93/N62	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N70/N82	N70/N82	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N82/N88	N82/N88	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N88/N94	N88/N94	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N94/N105	N94/N105	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N71/N83	N71/N83	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N83/N89	N83/N89	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N89/N95	N89/N95	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N95/N40	N95/N40	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N75/N77	N75/N77	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N77/N113	N77/N113	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N78/N84	N78/N84	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N66/N78	N66/N78	HE 400 B (HEB)	5.02	1.00	1.00	-	-
		N35/N11	N35/N11	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N23/N36	N23/N36	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N94/N106	N94/N106	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N93/N106	N93/N106	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N95/N108	N95/N108	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N77/N108	N77/N108	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N91/N109	N91/N109	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N92/N109	N92/N109	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N90/N107	N90/N107	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N76/N107	N76/N107	HE 240 B (HEB)	5.43	1.00	1.00	-	-
		N58/N110	N58/N48	HE 450 B (HEB)	4.10	1.00	1.00	-	-
		N110/N116	N58/N48	HE 450 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N116/N111	N58/N48	HE 450 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N111/N48	N58/N48	HE 450 B (HEB)	4.12	1.00	1.00	-	-
		N105/N40	N105/N40	HE 260 B (HEB)	3.85	1.00	1.00	-	-
		N112/N63	N112/N63	HE 260 B (HEB)	3.85	1.00	1.00	-	-
		N36/N113	N36/N35	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N113/N117	N36/N35	HE 450 B (HEB)	2.71	1.00	1.00	-	-
		N117/N115	N36/N35	HE 450 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N115/N114	N36/N35	HE 450 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N114/N112	N36/N35	HE 450 B (HEB)	2.73	1.00	1.00	-	-
		N112/N35	N36/N35	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N52	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N49/N52	HE 260 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N49/N52	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N47	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N44/N47	HE 260 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N46/N118	N44/N47	HE 260 B (HEB)	1.40	1.00	1.00	-	-
		N118/N47	N44/N47	HE 260 B (HEB)	0.10	1.00	1.00	-	-
		N42/N61	N42/N59	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N61/N60	N42/N59	HE 260 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N42/N59	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N30/N110	N30/N110	HE 450 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N104/N31	N104/N31	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N29/N105	N29/N105	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N110/N117	N110/N104	HE 450 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N117/N104	N110/N104	HE 450 B (HEB)	2.71	1.00	1.00	-	-
		N105/N30	N105/N30	HE 450 B (HEB)	2.73	1.00	1.00	-	-
		N33/N111	N33/N111	HE 450 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N63/N34	N63/N34	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N32/N62	N32/N62	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N62/N33	N62/N33	HE 450 B (HEB)	2.73	1.00	1.00	-	-
		N111/N114	N111/N63	HE 450 B (HEB)	1.93	1.00	1.00	-	-
		N114/N63	N111/N63	HE 450 B (HEB)	2.71	1.00	1.00	-	-
		N38/N37	N38/N37	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N41/N40	N41/N40	HE 450 B (HEB)	1.39	1.00	1.00	-	-
		N40/N30	N40/N30	HE 450 B (HEB)	2.71	1.00	1.00	-	-
		N30/N39	N30/N39	HE 450 B (HEB)	1.94	1.00	1.00	-	-
		N39/N33	N39/N33	HE 450 B (HEB)	1.92	1.00	1.00	-	-
		N33/N38	N33/N38	HE 450 B (HEB)	2.73	1.00	1.00	-	-
		N31/N18	N31/N18	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N34/N16	N34/N16	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N4/N32	N4/N32	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N2/N29	N2/N29	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N37/N9	N37/N9	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N25/N41	N25/N41	HE 120 B (HEB)	1.22	1.00	1.00	-	-
		N57/N56	N57/N54	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N57/N54	HE 260 B (HEB)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N55/N54	N57/N54	HE 260 B (HEB)	1.50	1.00	1.00	-	-
		N91/N114	N91/N114	HE 260 B (HEB)	5.89	1.00	1.00	-	-
		N90/N114	N90/N114	HE 260 B (HEB)	5.88	1.00	1.00	-	-
		N95/N30	N95/N30	HE 260 B (HEB)	5.88	1.00	1.00	-	-
		N94/N30	N94/N30	HE 260 B (HEB)	5.89	1.00	1.00	-	-
		N77/N117	N77/N117	HE 260 B (HEB)	5.88	1.00	1.00	-	-
		N76/N117	N76/N117	HE 260 B (HEB)	5.88	1.00	1.00	-	-
		N93/N33	N93/N33	HE 260 B (HEB)	5.89	1.00	1.00	-	-
		N92/N33	N92/N33	HE 260 B (HEB)	5.89	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	HE 100 B (HEB)	0.18	1.00	1.00	-	-
		N66/N72	N66/N72	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N65/N72	N65/N72	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N65/N83	N65/N83	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N70/N83	N70/N83	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N70/N81	N70/N81	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N68/N81	N68/N81	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N68/N79	N68/N79	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N66/N79	N66/N79	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N71/N82	N71/N82	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N71/N73	N71/N73	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N64/N73	N64/N73	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N64/N78	N64/N78	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N78/N74	N78/N74	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N72/N84	N72/N84	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N69/N82	N69/N82	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N69/N80	N69/N80	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N80/N87	N80/N87	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N82/N87	N82/N87	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N81/N88	N81/N88	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N81/N86	N81/N86	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N79/N86	N79/N86	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N79/N84	N79/N84	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N84/N91	N84/N91	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N86/N91	N86/N91	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N85/N92	N85/N92	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N85/N90	N85/N90	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N80/N85	N80/N85	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N78/N85	N78/N85	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N67/N80	N67/N80	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N67/N78	N67/N78	HE 220 B (HEB)	7.03	1.00	1.00	-	-
		N87/N92	N87/N92	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N86/N93	N86/N93	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N87/N94	N87/N94	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N88/N93	N88/N93	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N73/N89	N73/N89	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N82/N89	N82/N89	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N83/N88	N83/N88	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N83/N75	N83/N75	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N72/N75	N72/N75	HE 220 B (HEB)	6.82	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N74/N77	N74/N77	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N84/N76	N84/N76	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N74/N90	N74/N90	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N75/N95	N75/N95	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N89/N77	N89/N77	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N89/N94	N89/N94	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N88/N95	N88/N95	HE 220 B (HEB)	6.61	1.00	1.00	-	-
		N65/N67	N65/N67	HE 200 B (HEB)	12.26	1.00	1.00	-	-
		N71/N68	N71/N68	HE 200 B (HEB)	12.26	1.00	1.00	-	-
		N120/N65	N120/N65	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N122/N65	N122/N65	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N122/N70	N122/N70	HE 220 B (HEB)	7.11	1.00	1.00	-	-
		N124/N70	N124/N70	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N124/N68	N124/N68	HE 220 B (HEB)	7.11	1.00	1.00	-	-
		N127/N68	N127/N68	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N127/N66	N127/N66	HE 220 B (HEB)	7.11	1.00	1.00	-	-
		N120/N66	N120/N66	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N126/N64	N126/N64	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N126/N67	N126/N67	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N125/N67	N125/N67	HE 220 B (HEB)	7.11	1.00	1.00	-	-
		N125/N69	N125/N69	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N123/N69	N123/N69	HE 220 B (HEB)	7.11	1.00	1.00	-	-
		N123/N71	N123/N71	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N121/N71	N121/N71	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N121/N64	N121/N64	HE 220 B (HEB)	7.10	1.00	1.00	-	-
		N120/N64	N120/N64	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N121/N65	N121/N65	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N126/N66	N126/N66	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N127/N67	N127/N67	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N125/N68	N125/N68	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N124/N69	N124/N69	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N123/N70	N123/N70	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N122/N71	N122/N71	HE 400 B (HEB)	4.82	0.70	0.70	-	-
		N100/N122	N100/N122	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N99/N123	N99/N123	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N96/N124	N96/N124	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N97/N125	N97/N125	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N98/N127	N98/N127	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N102/N126	N102/N126	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N103/N120	N103/N120	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N101/N121	N101/N121	HE 450 B (HEB)	0.20	0.50	0.50	-	-
		N70/N64	N70/N64	HE 200 B (HEB)	12.26	1.00	1.00	-	-
		N69/N66	N69/N66	HE 200 B (HEB)	12.26	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N5, N5/N8, N8/N12, N12/N15, N19/N15, N22/N19, N26/N22, N1/N26, N54/N19, N57/N22, N26/N59, N1/N42, N5/N44, N8/N47, N49/N12, N52/N15, N53/N17, N48/N10, N3/N43, N24/N58, N55/N20, N56/N21, N51/N14, N50/N13, N28/N61, N27/N60, N6/N45, N7/N46, N65/N64, N64/N66, N67/N66, N68/N67, N69/N68, N70/N69, N70/N71, N71/N65, N73/N72, N75/N74, N77/N76, N72/N78, N79/N78, N80/N79, N81/N80, N82/N81, N82/N83, N83/N73, N74/N84, N85/N84, N86/N85, N87/N86, N88/N87, N88/N89, N89/N75, N76/N90, N91/N90, N92/N91, N93/N92, N94/N93, N94/N95, N95/N77, N35/N11, N23/N36, N31/N18, N34/N16, N4/N32, N2/N29, N37/N9 y N25/N41
2	N42/N44, N47/N49, N54/N52, N59/N57, N105/N62, N62/N38, N38/N112, N104/N63, N113/N104, N40/N113, N105/N40, N112/N63, N49/N52, N44/N47, N42/N59, N57/N54, N91/N114, N90/N114, N95/N30, N94/N30, N77/N117, N76/N117, N93/N33 y N92/N33
3	N43/N53, N58/N48, N36/N35, N30/N110, N104/N31, N29/N105, N110/N104, N105/N30, N33/N111, N63/N34, N32/N62, N62/N33, N111/N63, N38/N37, N41/N40, N40/N30, N30/N39, N39/N33, N33/N38, N100/N122, N99/N123, N96/N124, N97/N125, N98/N127, N102/N126, N103/N120 y N101/N121
4	N64/N72, N72/N74, N74/N76, N76/N104, N65/N73, N73/N75, N84/N90, N90/N63, N67/N79, N79/N85, N85/N91, N91/N112, N68/N80, N80/N86, N86/N92, N92/N38, N69/N81, N81/N87, N87/N93, N93/N62, N70/N82, N82/N88, N88/N94, N94/N105, N71/N83, N83/N89, N89/N95, N95/N40, N75/N77, N77/N113, N78/N84, N66/N78, N120/N64, N121/N65, N126/N66, N127/N67, N125/N68, N124/N69, N123/N70 y N122/N71
5	N94/N106, N93/N106, N95/N108, N77/N108, N91/N109, N92/N109, N90/N107 y N76/N107
6	N118/N119
7	N66/N72, N65/N72, N65/N83, N70/N83, N70/N81, N68/N81, N68/N79, N66/N79, N71/N82, N71/N73, N64/N73, N64/N78, N78/N74, N72/N84, N69/N82, N69/N80, N80/N87, N82/N87, N81/N88, N81/N86, N79/N86, N79/N84, N84/N91, N86/N91, N85/N92, N85/N90, N80/N85, N78/N85, N67/N80, N67/N78, N87/N92, N86/N93, N87/N94, N88/N93, N73/N89, N82/N89, N83/N88, N83/N75, N73/N74, N72/N75, N75/N76, N74/N77, N84/N76, N74/N90, N75/N95, N89/N77, N89/N94, N88/N95, N120/N65, N122/N65, N122/N70, N124/N70, N124/N68, N127/N68, N127/N66, N120/N66, N126/N64, N126/N67, N125/N67, N125/N69, N123/N69, N123/N71, N121/N71 y N121/N64
8	N65/N67, N71/N68, N70/N64 y N69/N66

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B , (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	HE 260 B , (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		3	HE 450 B , (HEB)	218.00	117.00	50.15	79890.00	11720.00	440.50
		4	HE 400 B , (HEB)	197.80	108.00	42.77	57680.00	10820.00	355.70
		5	HE 240 B , (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		6	HE 100 B , (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		7	HE 220 B , (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		8	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N5	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.41
		N5/N8	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.42
		N8/N12	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.41
		N12/N15	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.42
		N19/N15	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.41
		N22/N19	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.42
		N26/N22	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.41
		N1/N26	HE 120 B (HEB)	6.01	0.020	160.42
		N42/N44	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N47/N49	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N54/N52	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N59/N57	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N54/N19	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N57/N22	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N26/N59	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N1/N42	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N5/N44	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N8/N47	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N49/N12	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N52/N15	HE 120 B (HEB)	1.32	0.004	35.22
		N53/N17	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N48/N10	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N3/N43	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N24/N58	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N55/N20	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N56/N21	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N51/N14	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N50/N13	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N43/N53	HE 450 B (HEB)	12.07	0.263	2065.88
		N28/N61	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N27/N60	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N6/N45	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N7/N46	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N105/N62	HE 260 B (HEB)	3.85	0.046	357.83
		N62/N38	HE 260 B (HEB)	3.86	0.046	359.10
		N38/N112	HE 260 B (HEB)	3.85	0.046	357.83
		N104/N63	HE 260 B (HEB)	3.85	0.046	357.83
		N113/N104	HE 260 B (HEB)	3.84	0.045	356.47
		N40/N113	HE 260 B (HEB)	3.85	0.046	357.83
		N65/N64	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N64/N66	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N67/N66	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N68/N67	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N69/N68	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N70/N69	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N70/N71	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N71/N65	HE 120 B (HEB)	5.08	0.017	135.51
		N73/N72	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.32
		N75/N74	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.14
		N77/N76	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.93
		N72/N78	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.31
		N79/N78	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.32
		N80/N79	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.31
		N81/N80	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.32
		N82/N81	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.31
		N82/N83	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.32
		N83/N73	HE 120 B (HEB)	4.77	0.016	127.31
		N74/N84	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.12
		N85/N84	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.16
		N86/N85	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.12
		N87/N86	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.14
		N88/N87	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.12
		N88/N89	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.12
		N89/N75	HE 120 B (HEB)	4.46	0.015	119.12
		N76/N90	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.95
		N91/N90	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.93
		N92/N91	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.95
		N93/N92	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.93
		N94/N93	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.95
		N94/N95	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.93
		N95/N77	HE 120 B (HEB)	4.16	0.014	110.95
		N64/N72	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.86
		N72/N74	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N74/N76	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.86
		N76/N104	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.82
		N65/N73	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N73/N75	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N84/N90	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.86
		N90/N63	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.92
		N67/N79	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.87
		N79/N85	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N85/N91	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.86
		N91/N112	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.82
		N68/N80	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.86
		N80/N86	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N86/N92	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.86
		N92/N38	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.91
		N69/N81	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N81/N87	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N87/N93	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N93/N62	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.90
		N70/N82	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N82/N88	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N88/N94	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N94/N105	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.80
		N71/N83	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N83/N89	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N89/N95	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N95/N40	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.90
		N75/N77	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N77/N113	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.81
		N78/N84	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.85
		N66/N78	HE 400 B (HEB)	5.02	0.099	778.87
		N35/N11	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N23/N36	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N94/N106	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.60
		N93/N106	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.63
		N95/N108	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.60
		N77/N108	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.63
		N91/N109	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.64
		N92/N109	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.61
		N90/N107	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.64
		N76/N107	HE 240 B (HEB)	5.43	0.058	451.61
		N58/N48	HE 450 B (HEB)	12.07	0.263	2065.88
		N105/N40	HE 260 B (HEB)	3.85	0.046	357.79
		N112/N63	HE 260 B (HEB)	3.85	0.046	357.79
		N36/N35	HE 450 B (HEB)	12.07	0.263	2065.88
		N49/N52	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.78
		N44/N47	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.78
		N42/N59	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.78
		N30/N110	HE 450 B (HEB)	1.92	0.042	327.71
		N104/N31	HE 450 B (HEB)	1.39	0.030	237.70
		N29/N105	HE 450 B (HEB)	1.39	0.030	237.70
		N110/N104	HE 450 B (HEB)	4.65	0.101	795.24
		N105/N30	HE 450 B (HEB)	2.73	0.060	467.53
		N33/N111	HE 450 B (HEB)	1.92	0.042	327.71
		N63/N34	HE 450 B (HEB)	1.39	0.030	237.70
		N32/N62	HE 450 B (HEB)	1.39	0.030	237.70
		N62/N33	HE 450 B (HEB)	2.73	0.060	467.53
		N111/N63	HE 450 B (HEB)	4.65	0.101	795.24
		N38/N37	HE 450 B (HEB)	1.39	0.030	237.70
		N41/N40	HE 450 B (HEB)	1.39	0.030	237.70
		N40/N30	HE 450 B (HEB)	2.71	0.059	464.10
		N30/N39	HE 450 B (HEB)	1.94	0.042	331.14
		N39/N33	HE 450 B (HEB)	1.92	0.042	327.71



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N33/N38	HE 450 B (HEB)	2.73	0.060	467.53
		N31/N18	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N34/N16	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N4/N32	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N2/N29	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N37/N9	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N25/N41	HE 120 B (HEB)	1.22	0.004	32.54
		N57/N54	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.78
		N91/N114	HE 260 B (HEB)	5.89	0.070	547.10
		N90/N114	HE 260 B (HEB)	5.88	0.070	546.17
		N95/N30	HE 260 B (HEB)	5.88	0.070	546.12
		N94/N30	HE 260 B (HEB)	5.89	0.070	547.05
		N77/N117	HE 260 B (HEB)	5.88	0.070	546.08
		N76/N117	HE 260 B (HEB)	5.88	0.070	546.12
		N93/N33	HE 260 B (HEB)	5.89	0.070	547.10
		N92/N33	HE 260 B (HEB)	5.89	0.070	547.15
		N118/N119	HE 100 B (HEB)	0.18	0.000	3.77
		N66/N72	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	502.00
		N65/N72	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.94
		N65/N83	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.99
		N70/N83	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.97
		N70/N81	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.94
		N68/N81	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	502.01
		N68/N79	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.95
		N66/N79	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.98
		N71/N82	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.97
		N71/N73	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.94
		N64/N73	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	502.01
		N64/N78	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.95
		N78/N74	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.88
		N72/N84	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.83
		N69/N82	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.99
		N69/N80	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.94
		N80/N87	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.90
		N82/N87	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.83
		N81/N88	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.88
		N81/N86	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.86
		N79/N86	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.88
		N79/N84	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.90
		N84/N91	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.32
		N86/N91	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N85/N92	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N85/N90	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.32
		N80/N85	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.83
		N78/N85	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.90
		N67/N80	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	502.00
		N67/N78	HE 220 B (HEB)	7.03	0.064	501.98
		N87/N92	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.29
		N86/N93	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.32
		N87/N94	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N88/N93	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N73/N89	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.88
		N82/N89	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.86
		N83/N88	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.86
		N83/N75	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.83
		N73/N74	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.86
		N72/N75	HE 220 B (HEB)	6.82	0.062	486.90
		N75/N76	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.29
		N74/N77	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.32



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N84/N76	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N74/N90	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N75/N95	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N89/N77	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.30
		N89/N94	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.29
		N88/N95	HE 220 B (HEB)	6.61	0.060	472.29
		N65/N67	HE 200 B (HEB)	12.26	0.096	751.46
		N71/N68	HE 200 B (HEB)	12.26	0.096	751.46
		N120/N65	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.49
		N122/N65	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.48
		N122/N70	HE 220 B (HEB)	7.11	0.065	507.57
		N124/N70	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.33
		N124/N68	HE 220 B (HEB)	7.11	0.065	507.67
		N127/N68	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.32
		N127/N66	HE 220 B (HEB)	7.11	0.065	507.55
		N120/N66	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.47
		N126/N64	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.52
		N126/N67	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.46
		N125/N67	HE 220 B (HEB)	7.11	0.065	507.67
		N125/N69	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.32
		N123/N69	HE 220 B (HEB)	7.11	0.065	507.68
		N123/N71	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.44
		N121/N71	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.53
		N121/N64	HE 220 B (HEB)	7.10	0.065	507.54
		N120/N64	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.87
		N121/N65	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.90
		N126/N66	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.87
		N127/N67	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.84
		N125/N68	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.88
		N124/N69	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.88
		N123/N70	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.91
		N122/N71	HE 400 B (HEB)	4.82	0.095	747.89
		N100/N122	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.16
		N99/N123	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.15
		N96/N124	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.16
		N97/N125	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.15
		N98/N127	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.16
		N102/N126	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.13
		N103/N120	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.14
		N101/N121	HE 450 B (HEB)	0.20	0.004	34.15
		N70/N64	HE 200 B (HEB)	12.26	0.096	751.46
		N69/N66	HE 200 B (HEB)	12.26	0.096	751.46
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición



Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B	230.76	1155.25	1155.25	0.785	12.587	12.587	6158.87	98808.10	98808.10
			HE 260 B	117.85			1.395			10953.40		
			HE 450 B	74.03			1.614			12668.48		
			HE 400 B	199.05			3.937			30906.45		
			HE 240 B	43.42			0.460			3612.96		
			HE 100 B	0.18			0.000			3.77		
			HE 220 B	440.94			4.013			31498.34		
			HE 200 B	49.03			0.383			3005.83		

2.2.- Cargas

2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N40	Viento	90.000	1.000	0.000	0.000
N104	Viento	90.000	1.000	0.000	0.000
N105	Viento	90.000	1.000	0.000	0.000
N113	Viento	90.000	1.000	0.000	0.000

2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N15	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N21	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N19	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N22	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N28	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N29	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N29	Depósito	Triangular Izq.	76.321	-	0.000	0.565	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N43	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N43	Depósito	Faja	77.784	-	0.000	1.359	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N43	Depósito	Triangular Izq.	77.784	-	1.359	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N32	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N32	Depósito	Faja	77.784	-	0.000	1.339	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N32	Depósito	Triangular Izq.	77.784	-	1.339	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N44	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N44	Depósito	Trapezoidal	132.866	188.824	0.000	0.585	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N119	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N37	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N37	Depósito	Trapezoidal	3.960	23.199	0.000	0.485	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N48	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N48	Depósito	Triangular Der.	44.458	-	0.000	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N35	Depósito	Triangular Der.	44.922	-	0.000	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N49	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N49	Depósito	Triangular Der.	13.117	-	0.000	0.565	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N31	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N31	Depósito	Trapezoidal	186.911	132.866	0.000	0.565	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N53	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N53	Depósito	Triangular Der.	77.784	-	0.000	0.576	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N53	Depósito	Faja	77.784	-	0.576	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N34	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N34	Depósito	Triangular Der.	77.784	-	0.000	0.576	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N34	Depósito	Faja	77.784	-	0.576	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N52	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N52	Depósito	Triangular Der.	77.784	-	0.000	0.576	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N52	Depósito	Trapezoidal	77.784	78.145	0.576	0.585	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N41	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N41	Depósito	Triangular Izq.	13.581	-	0.000	0.585	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N58	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N58	Depósito	Triangular Izq.	44.458	-	0.000	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N36	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N36	Depósito	Triangular Izq.	44.922	-	0.000	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N57	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N57	Depósito	Triangular Izq.	22.405	-	0.000	0.565	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N19	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N22	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N59	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N42	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N44	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N47	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N12	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N15	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N17	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N43	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N58	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N20	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N21	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N14	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N13	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N106	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N106	Depósito	Uniforme	32.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N39	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N39	Depósito	Uniforme	63.425	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N116	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N116	Depósito	Uniforme	44.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N115	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N115	Depósito	Uniforme	44.922	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N107	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N107	Depósito	Uniforme	62.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N53	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N53	Depósito	Uniforme	32.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N61	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N45	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N46	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Depósito	Trapezoidal	152.992	230.776	0.000	0.576	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Depósito	Faja	230.776	-	0.576	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Depósito	Trapezoidal	230.776	77.784	0.802	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N62	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N62	Depósito	Trapezoidal	152.992	230.776	0.000	0.576	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N62	Depósito	Faja	230.776	-	0.576	0.782	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N62	Depósito	Trapezoidal	230.776	77.784	0.782	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N38	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N38	Depósito	Trapezoidal	63.333	95.533	0.000	1.391	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N38	Depósito	Faja	95.533	-	1.391	2.804	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N38	Depósito	Trapezoidal	95.533	78.166	2.804	3.864	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N109	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N109	Depósito	Uniforme	44.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N112	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N112	Depósito	Uniforme	44.922	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N107	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N107	Depósito	Trapezoidal	77.784	229.656	0.000	1.124	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N107	Depósito	Faja	229.656	-	1.124	1.359	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N107	Depósito	Trapezoidal	229.656	151.872	1.359	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N63	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N63	Depósito	Trapezoidal	77.784	229.656	0.000	1.124	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N63	Depósito	Faja	229.656	-	1.124	1.339	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N63	Depósito	Trapezoidal	229.656	151.872	1.339	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N104	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N104	Depósito	Trapezoidal	77.374	95.069	0.000	1.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N104	Depósito	Faja	95.069	-	1.079	2.444	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N104	Depósito	Trapezoidal	95.069	62.870	2.444	3.835	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N108	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N108	Depósito	Uniforme	44.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N113	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N108/N113	Depósito	Uniforme	44.922	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N66	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N69	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N71	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N65	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N72	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N74	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N78	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N78	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N79	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N80	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N81	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N73	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N84	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N84	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N86	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N87	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N75	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N90	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N90	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N91	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N92	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N93	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N77	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N72	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N74	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N76	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N104	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N73	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N75	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N90	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N63	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N79	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N85	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N91	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N112	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N80	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N86	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N92	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N38	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N81	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N87	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N62	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N82	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N88	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N94	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N105	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N83	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N83/N89	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N95	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N40	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N77	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N113	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N84	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N78	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N36	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N106	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N106	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N108	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N108	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N109	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N109	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N107	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N107	Carga permanente	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Depósito	Trapezoidal	108.360	187.627	0.000	0.587	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Depósito	Faja	187.627	-	0.587	0.794	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Depósito	Trapezoidal	187.627	107.240	0.794	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Depósito	Trapezoidal	108.360	215.600	1.389	2.183	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Depósito	Faja	215.600	-	2.183	3.299	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N110	Depósito	Trapezoidal	215.600	107.240	3.299	4.101	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N116	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N116	Depósito	Trapezoidal	108.360	215.600	0.000	0.794	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N116	Depósito	Faja	215.600	-	0.794	1.133	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N116	Depósito	Trapezoidal	215.600	107.240	1.133	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N111	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N111	Depósito	Trapezoidal	108.360	215.600	0.000	0.794	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N111	Depósito	Faja	215.600	-	0.794	1.113	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N111	Depósito	Trapezoidal	215.600	107.240	1.113	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Depósito	Trapezoidal	108.360	215.600	0.000	0.794	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Depósito	Faja	215.600	-	0.794	1.930	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Depósito	Trapezoidal	215.600	107.240	1.930	2.732	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Depósito	Trapezoidal	108.360	187.627	2.732	3.319	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Depósito	Faja	187.627	-	3.319	3.526	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Depósito	Trapezoidal	187.627	107.240	3.526	4.121	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N40	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N40	Depósito	Trapezoidal	77.256	185.273	0.000	1.134	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N40	Depósito	Trapezoidal	185.273	171.141	1.134	1.492	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N40	Depósito	Trapezoidal	171.141	92.058	1.492	3.495	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N40	Depósito	Trapezoidal	92.058	78.047	3.495	3.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N63	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N63	Depósito	Trapezoidal	77.492	91.217	0.000	0.345	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N63	Depósito	Trapezoidal	91.217	170.540	0.345	2.342	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N63	Depósito	Trapezoidal	170.540	185.837	2.342	2.727	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N63	Depósito	Trapezoidal	185.837	79.162	2.727	3.840	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N63	Depósito	Trapezoidal	79.162	77.921	3.840	3.850	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N113	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N113	Depósito	Trapezoidal	54.045	143.321	0.000	0.387	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N113	Depósito	Trapezoidal	143.321	239.139	0.387	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N113	Depósito	Trapezoidal	239.139	278.600	0.802	1.215	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N113	Depósito	Faja	286.936	-	1.215	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N117	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N117	Depósito	Triangular Der.	116.870	-	0.000	0.507	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N117	Depósito	Faja	150.982	-	0.507	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N113/N117	Depósito	Trapezoidal	185.094	260.232	0.802	1.588	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N117	Depósito	Trapezoidal	260.232	108.360	1.588	2.712	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	Depósito	Trapezoidal	151.872	260.232	0.000	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	Depósito	Faja	260.232	-	0.802	0.811	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	Depósito	Trapezoidal	260.232	108.360	0.811	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N114	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N114	Depósito	Trapezoidal	151.872	258.680	0.000	0.791	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N114	Depósito	Faja	258.680	-	0.791	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N114	Depósito	Trapezoidal	258.680	108.360	0.802	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N112	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N112	Depósito	Trapezoidal	107.594	184.361	0.000	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N112	Depósito	Trapezoidal	184.361	108.360	0.802	2.732	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N35	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N35	Depósito	Trapezoidal	77.355	132.026	0.000	0.573	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N35	Depósito	Faja	142.992	-	0.573	0.802	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N35	Depósito	Faja	148.501	-	0.802	1.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N35	Depósito	Faja	141.522	-	1.078	1.155	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N35	Depósito	Trapezoidal	140.000	108.360	1.155	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Depósito	Trapezoidal	31.648	77.374	0.000	1.154	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Depósito	Trapezoidal	77.374	77.446	1.154	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Depósito	Trapezoidal	77.446	77.856	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Depósito	Trapezoidal	77.856	78.164	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Depósito	Faja	78.166	-	0.000	1.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Depósito	Faja	74.563	-	1.059	1.499	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Depósito	Trapezoidal	70.960	38.158	0.000	2.001	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N118	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N118	Depósito	Trapezoidal	38.158	23.165	0.000	0.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N118	Depósito	Trapezoidal	23.165	3.954	0.915	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N47	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N61	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N61	Depósito	Trapezoidal	76.340	77.374	0.000	0.011	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N61	Depósito	Trapezoidal	77.374	77.681	0.011	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Depósito	Trapezoidal	77.681	78.093	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Depósito	Trapezoidal	78.093	78.166	0.000	0.354	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Depósito	Trapezoidal	78.166	32.768	0.354	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N110	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N110	Depósito	Uniforme	44.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N31	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N31	Depósito	Trapezoidal	32.247	55.082	0.000	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N105	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N105	Depósito	Faja	32.247	-	0.000	1.363	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N105	Depósito	Trapezoidal	32.247	32.069	1.363	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N117	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N117	Depósito	Uniforme	44.922	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N104	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N104	Depósito	Uniforme	62.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N30	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N30	Depósito	Trapezoidal	63.425	44.741	0.000	2.732	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N111	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N111	Depósito	Uniforme	44.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N34	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N34	Depósito	Uniforme	32.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N62	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N62	Depósito	Trapezoidal	55.082	32.247	0.000	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N33	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N33	Depósito	Uniforme	63.425	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N114	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N114	Depósito	Uniforme	44.922	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N63	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N63	Depósito	Trapezoidal	44.605	62.961	0.000	2.712	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Depósito	Faja	287.360	-	0.000	0.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Depósito	Trapezoidal	278.656	239.139	0.182	0.595	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Depósito	Trapezoidal	239.139	143.321	0.595	1.010	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Depósito	Trapezoidal	143.321	55.959	1.010	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Depósito	Trapezoidal	107.240	140.000	0.000	0.243	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Depósito	Faja	141.126	-	0.243	0.299	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Depósito	Faja	148.105	-	0.299	0.595	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Depósito	Trapezoidal	153.958	78.147	0.595	1.389	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N30	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N30	Depósito	Trapezoidal	107.240	183.569	0.000	1.918	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N30	Depósito	Trapezoidal	183.569	107.921	1.918	2.712	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	Depósito	Trapezoidal	107.240	260.232	0.000	1.133	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	Depósito	Faja	260.232	-	1.133	1.141	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	Depósito	Trapezoidal	260.232	152.992	1.141	1.935	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N33	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N33	Depósito	Trapezoidal	107.240	258.680	0.000	1.121	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N33	Depósito	Faja	258.680	-	1.121	1.133	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N33	Depósito	Trapezoidal	258.680	152.992	1.133	1.915	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Depósito	Trapezoidal	107.240	260.232	0.000	1.133	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Depósito	Trapezoidal	260.232	205.150	1.133	1.708	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Depósito	Faja	194.165	-	1.708	1.938	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Depósito	Triangular Izq.	183.180	-	1.938	2.732	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N18	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N16	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N32	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N29	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N9	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N41	Carga permanente	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Depósito	Triangular Der.	22.373	-	0.000	0.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Depósito	Trapezoidal	22.373	37.694	0.566	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Depósito	Trapezoidal	37.694	70.473	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Depósito	Faja	73.924	-	0.000	0.421	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Depósito	Faja	77.374	-	0.421	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N114	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N114	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N30	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N30	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N117	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N117	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N33	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N33	Carga permanente	Uniforme	0.912	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N118/N119	Carga permanente	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N72	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N72	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N83	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N83	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N81	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N81	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N79	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N79	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N82	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N73	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N78	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N74	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N84	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N82	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N80	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N87	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N87	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N88	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N86	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N86	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N84	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N91	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N91	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N92	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N90	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N85	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N85	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N80	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N78	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N94	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N93	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N89	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N89	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N88	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N75	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N76	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N90	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N95	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N77	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N94	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N95	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N67	Carga permanente	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N68	Carga permanente	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N65	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N65	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N70	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N70	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N68	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N68	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N66	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N120/N66	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N64	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N67	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N67	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N69	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N69	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N71	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N71	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N64	Carga permanente	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N64	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N65	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N66	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N67	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N68	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N69	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N70	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N71	Carga permanente	Uniforme	1.523	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N122	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N123	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N124	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N125	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N127	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N126	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N120	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N121	Carga permanente	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N64	Carga permanente	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N66	Carga permanente	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Placas de anclaje

2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N96,N97,N98, N99,N100,N101, N102,N103	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)	12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados

2.3.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N96, N97, N98, N99, N100, N101, N102, N103	S275	8 x 101.50	812.00
Totales			812.00

2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N96, N97, N98, N99, N100, N101, N102, N103	96Ø20 mm L=79 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	96 x 0.79	96 x 1.96	76.18	187.86
Totales					76.18	187.86

2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N96		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple



Referencia: N96		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 63.73 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 28.22 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 104.04 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 63.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 209.898 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 28.22 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 245.079 MPa Calculado: 244.884 MPa Calculado: 81.2678 MPa Calculado: 48.491 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3484.58 Calculado: 5080.97 Calculado: 27566.1 Calculado: 29998.6	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 99.4949 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N97		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 62.8 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 28.65 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 103.72 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 62.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 204.154 MPa	Cumple



Referencia: N97		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 28.65 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 239.848 MPa Calculado: 267.496 MPa Calculado: 82.7149 MPa Calculado: 49.1788 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3503.7 Calculado: 4746.05 Calculado: 27203.6 Calculado: 29059.4	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 98.0411 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N98		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 64.74 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 28.37 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 105.27 kN	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 64.74 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 212.509 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 28.37 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 244.854 MPa Calculado: 243.009 MPa Calculado: 80.8125 MPa Calculado: 48.5964 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3490.85 Calculado: 5113.82 Calculado: 27703 Calculado: 30052	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 101.078 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N99		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 67.83 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 28.4 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 108.4 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 67.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 218.094 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 28.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 236.635 MPa Calculado: 265.101 MPa Calculado: 81.6321 MPa Calculado: 49.0192 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3546.99 Calculado: 4789.72 Calculado: 27532.1 Calculado: 29293.1	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 105.905 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N100		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 64.83 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 28.43 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 105.43 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 64.83 kN	Cumple



Referencia: N100		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 212.83 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 28.43 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 245.535 MPa Calculado: 243.085 MPa Calculado: 80.8636 MPa Calculado: 48.8231 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3481.95 Calculado: 5109.75 Calculado: 27670.8 Calculado: 29975.3	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 101.211 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N101		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 62.62 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 28.47 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 103.3 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 62.62 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 204.191 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 28.47 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 240.342 MPa Calculado: 266.502 MPa Calculado: 82.5879 MPa Calculado: 49.1177 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3500.02 Calculado: 4761.15 Calculado: 27240.6 Calculado: 29071.9	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 97.7655 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N102		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 67.59 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 30.09 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 110.57 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 67.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 218.202 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 30.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 235.374 MPa Calculado: 267.335 MPa Calculado: 82.1628 MPa Calculado: 48.693 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3562.46 Calculado: 4755.57 Calculado: 27667.2 Calculado: 29048.7	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 105.53 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N103		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 167 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 18.4 Calculado: 14.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 63.49 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 29.71 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 105.94 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 63.49 kN	Cumple



Referencia: N103		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 12Ø20 mm L=50 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x0x20.0) Paralelos Y: 2(150x0x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 209.226 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 275 kN Calculado: 29.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 247.021 MPa Calculado: 242.179 MPa Calculado: 81.4244 MPa Calculado: 48.2533 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3466.54 Calculado: 5136.21 Calculado: 27791.4 Calculado: 29821.3	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 275 MPa Calculado: 99.1249 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEXO II:
LISTADO CIMENTACIÓN CYPECAD

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
2.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
3.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
3.1.- Viento.....	2
3.2.- Sismo	2
3.3.- Hipótesis de carga.....	2
4.- ESTADOS LÍMITE.....	2
5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	2
5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (γ)	3
5.2.- Combinaciones.....	5
6.- COTA DE CIMENTACIÓN.....	7
7.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	7
8.- MATERIALES UTILIZADOS.....	7
8.1.- Hormigones.....	7
8.2.- Aceros por elemento y posición.....	7
8.2.1.- Aceros en barras.....	7
8.2.2.- Aceros en perfiles	7



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: TORRE CON DEPOSITO DE AGUA PARA CONSTRUIR EN HAITÍ

Clave: losa6

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Viento

Sin acción de viento

3.2.- Sismo

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.10

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a_b): 0.140 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (ρ): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 2.00 (Tipo IV)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.520

Aceleración sísmica de cálculo ($a_c = S \times \rho \times a_b$): 0.213 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 1.00

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

3.3.- Hipótesis de carga

Automáticas		Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y	
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	Depósito Viento	Depósito y carga de agua a tope	Carga permanente Viento

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:



- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanenteQ_k Acción variableA_E Acción sísmicaγ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentesγ_{G,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principalγ_{G,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamientoγ_{A,E} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmicaΨ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principalΨ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000



Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

5.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Depósito	Depósito y carga de agua a tope
Q	Sobrecarga de uso
Viento	Viento
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Depósito	Q	Viento	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.350	1.000				
3	1.000	1.350				
4	1.350	1.350				
5	1.000	1.000	1.500			
6	1.350	1.000	1.500			
7	1.000	1.350	1.500			
8	1.350	1.350	1.500			
9	1.000	1.000		1.500		
10	1.350	1.000		1.500		
11	1.000	1.350		1.500		
12	1.350	1.350		1.500		
13	1.000	1.000	1.500	0.900		
14	1.350	1.000	1.500	0.900		
15	1.000	1.350	1.500	0.900		
16	1.350	1.350	1.500	0.900		
17	1.000	1.000			-0.300	-1.000
18	1.000	1.000			0.300	-1.000
19	1.000	1.000			-0.300	1.000
20	1.000	1.000			0.300	1.000
21	1.000	1.000			-1.000	-0.300
22	1.000	1.000			1.000	-0.300
23	1.000	1.000			-1.000	0.300
24	1.000	1.000			1.000	0.300



▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Depósito	Q	Viento	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.600	1.000				
3	1.000	1.600				
4	1.600	1.600				
5	1.000	1.000	1.600			
6	1.600	1.000	1.600			
7	1.000	1.600	1.600			
8	1.600	1.600	1.600			
9	1.000	1.000		1.600		
10	1.600	1.000		1.600		
11	1.000	1.600		1.600		
12	1.600	1.600		1.600		
13	1.000	1.000	1.600	0.960		
14	1.600	1.000	1.600	0.960		
15	1.000	1.600	1.600	0.960		
16	1.600	1.600	1.600	0.960		
17	1.000	1.000			-0.300	-1.000
18	1.000	1.000			0.300	-1.000
19	1.000	1.000			-0.300	1.000
20	1.000	1.000			0.300	1.000
21	1.000	1.000			-1.000	-0.300
22	1.000	1.000			1.000	-0.300
23	1.000	1.000			-1.000	0.300
24	1.000	1.000			1.000	0.300

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Depósito	Q	Viento	SX	SY
1	0.800	0.800				
2	1.350	0.800				
3	0.800	1.350				
4	1.350	1.350				
5	0.800	0.800	1.500			
6	1.350	0.800	1.500			
7	0.800	1.350	1.500			
8	1.350	1.350	1.500			
9	0.800	0.800		1.500		
10	1.350	0.800		1.500		
11	0.800	1.350		1.500		
12	1.350	1.350		1.500		
13	0.800	0.800	1.500	0.900		
14	1.350	0.800	1.500	0.900		
15	0.800	1.350	1.500	0.900		
16	1.350	1.350	1.500	0.900		
17	1.000	1.000			-0.300	-1.000
18	1.000	1.000			0.300	-1.000
19	1.000	1.000			-0.300	1.000
20	1.000	1.000			0.300	1.000
21	1.000	1.000			-1.000	-0.300
22	1.000	1.000			1.000	-0.300
23	1.000	1.000			-1.000	0.300
24	1.000	1.000			1.000	0.300



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	G	Depósito	Q	Viento	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000	1.000		
5	1.000	1.000			-1.000	
6	1.000	1.000	1.000		-1.000	
7	1.000	1.000			1.000	
8	1.000	1.000	1.000		1.000	
9	1.000	1.000				-1.000
10	1.000	1.000	1.000			-1.000
11	1.000	1.000				1.000
12	1.000	1.000	1.000			1.000

6.- COTA DE CIMENTACIÓN

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Cimentación	0.00

7.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Grupo	Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Cimentación	L1	70	100000.00	0.200	0.300
	L2	100	100000.00	0.200	0.300
	L3	70	100000.00	0.200	0.300

8.- MATERIALES UTILIZADOS

8.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

8.2.- Aceros por elemento y posición

8.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S; $f_{yk} = 400$ MPa; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

8.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	206
Aceros laminados	S275	275	206

ANEXO III:

EJEMPLOS DE LA COMPROBACIÓN PARA

PERFILES EN NUEVO METAL 3D

Barra N122/N70

Perfil: HE 220 B Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)
	N122	N70	7.105	91.00	8091.00	2843.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme					
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β	1.00	1.00	0.00	0.00	
	L _K	7.105	7.105	0.000	0.000	
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	λ̄	
N122/N70	x: 7.11 m η = 5.8	x: 0 m η = 84.2	x: 3.55 m η = 2.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.444 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 3.11 m η = 85.3	x: 0.444 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	λ̄ < 2.0	CUMPLE h = 85.3
Notación: N: Resistencia a tracción N: Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _z V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados λ̄: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.058

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones G+Depósito+SX.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. N_{t,Ed} : 137.10 kN

La resistencia de cálculo a tracción N_{t,Rd} viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{t,Rd} : 2383.33 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 91.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.275

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.842

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N122, para la combinación de acciones G+Depósito-SX.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. N_{c,Ed} : 654.84 kN

La resistencia de cálculo a compresión N_{c,Rd} viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{2383.33} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{91.00} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{777.91} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{91.00} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

C: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.68}$$

$$C_z : \underline{0.33}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.99}$$

$$f_z : \underline{1.88}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.34}$$

$$a_z : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.87}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.46}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{1167.15} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3321.64} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{1167.15} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{8091.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2843.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{76.57} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{295400.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{7.105} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{7.105} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{10.96} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{9.43} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{5.59} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.020



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.553 m del nudo N122, para la combinación de acciones 1.35-G+0.8-Depósito.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 4.40 kN·m

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 216.60 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 827.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N122, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·Depósito.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{2.48} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{316.03} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{20.90} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{220.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$19.79 < 64.71$$

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

$$l_w : \underline{19.79}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$l_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.0} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.221 \leq 16.108$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.444 m del nudo N122, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·Depósito.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{2.17} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{316.03} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.289 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.421 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.853 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{simos} se producen en un punto situado a una distancia de 3.109 m del nudo N122, para la combinación de acciones G+Depósito-SX.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{simos}.

$N_{c,Ed}$: 653.36 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{simos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}$: 3.21 kN·m

$M_{z,Ed}$: 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 2383.33 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 216.60 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 103.16 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 91.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 827.00 cm³

$W_{pl,z}$: 393.90 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.27

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 2.18

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_{y,LT}$: 0.89

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: 1.00

$C_{m,z}$: 1.00

$C_{m,LT}$: 1.00

C_y , C_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

C_y : 0.68

C_z : 0.33

C_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

C_{LT} : 1.00

\bar{I}_y , \bar{I}_z : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

\bar{I}_y : 0.87

\bar{I}_z : 1.46

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

a_y : 0.60

a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{simos} V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{simos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.444 m del nudo N122, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·Depósito.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.221 ≤ 16.108

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{simos}.

$V_{Ed,z}$: 2.17 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 316.03 kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.


Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.46 

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 91.00 cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 1167.15 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 3321.64 kN

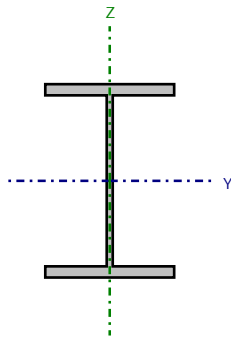
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 1167.15 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Barra N33/N111

Perfil: HE 450 B Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N33	N111	1.915	218.00	79890.00	11720.00	440.50
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	1.915	1.915	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	λ̄	
N33/N111	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 8.0	x: 1.92 m η = 77.7	x: 1.92 m η = 21.9	x: 0 m η = 66.8	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.92 m η = 88.5	x: 1.92 m η = 88.6	η = 3.0	x: 1.53 m η = 49.2	x: 1.53 m η = 1.5	λ̄ < 2.0	CUMPLE h = 88.6
Notación: N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _z V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados λ̄: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$	h : 0.077 ✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$	h : 0.080 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·Depósito.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. N_{c,Ed} : 441.11 kN

La resistencia de cálculo a compresión N_{c,Rd} viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ N_{c,Rd} : 5709.52 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	Clase : 1
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	A : 218.00 cm²
f _{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f _{yd} : 261.9 MPa
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f _y : Límite elástico.	f _y : 275.0 MPa
g _{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g _{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo N_{b,Rd} en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ N_{b,Rd} : 5502.82 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 218.00 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

C: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{I_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de elasticidad transversal.

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

$$C_y : \underline{1.00}$$

$$C_z : \underline{0.96}$$

$$f_y : \underline{0.50}$$

$$f_z : \underline{0.56}$$

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.12}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.30}$$

$$N_{cr} : \underline{66238.29} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : \underline{451516.79} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{66238.29} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$I_y : \underline{79890.00} \text{ cm}^4$$

$$I_z : \underline{11720.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{440.50} \text{ cm}^4$$

$$I_w : \underline{5258000.00} \text{ cm}^6$$

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

$$L_{ky} : \underline{1.915} \text{ m}$$

$$L_{kz} : \underline{1.915} \text{ m}$$

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

$$i_0 : \underline{20.50} \text{ cm}$$

$$i_y : \underline{19.14} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{7.33} \text{ cm}$$


$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.777 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·Depósito+1.5·Viento.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 810.70 kN·m

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1042.90 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 3982.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05


Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.219 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones G+Depósito+SX.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones G+Depósito-SX.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 68.66 kN·m

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 54.57 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 313.76 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 1198.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.668



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·Depósito+1.5·Viento.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 636.24 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 952.63 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 63.00 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 450.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 14.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.43 < 64.71

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

I_w : 28.43

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esbeltez máxima.

I_{max} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.0 MPa

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.027 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+Depósito+SX.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 67.41 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 2453.85 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 162.28 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 218.00 cm²

d: Altura del alma.

d : 398.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 14.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

64.856 ≤ 48.554

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·Depósito+1.5·Viento.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 636.24 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 952.63 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

6.871 ≤ 125.069

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+Depósito+SX.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 67.41 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 2453.85 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.885 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.873 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.811 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_́simos se producen en el nudo N111, para la combinaci3n de acciones 1.35-G+1.35-Dep3sito.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p_́simo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p_́simos, seg3n los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la secci3n, seg3n la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$N_{c,Ed}$: 441.11 kN

$M_{y,Ed}$: 810.49 kN·m

$M_{z,Ed}$: 9.51 kN·m

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: 5709.52 kN

$M_{pl,Rd,y}$: 1042.90 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 313.76 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Art3culo 6.3.2)

A: 3rea de la secci3n bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de c3lculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : L3mite el3stico.

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_{y,LT}$: 0.90

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: 1.00

$C_{m,z}$: 1.00

$C_{m,LT}$: 1.00

C_y , C_z : Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

C_y : 1.00

C_z : 0.96

C_{LT} : Coeficiente de reducci3n por pandeo lateral.

C_{LT} : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: 0.12

$\bar{\lambda}_z$: 0.30

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la secci3n.

a_y : 0.60

a_z : 0.60

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{v,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{v,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{v,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.886



Ya que el esfuerzo cortante solicitante V_{Ed} es superior al 50% del esfuerzo cortante resistente $V_{c,Rd}$, es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$52.697 \leq 48.165$$

Donde:

 $V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 516.96 \text{ kN}$$

 $V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 945.01 \text{ kN}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·Depósito+1.5·Viento.

 $N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo.

$$N_{c,Ed} : 422.21 \text{ kN}$$

 $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 810.70 \text{ kN}$$

$$M_{z,Ed} : 10.44 \text{ kN}$$

El axil resistente de cálculo reducido $N_{v,Rd}$ viene dado por:

$$N_{v,Rd} = A \cdot (1 - \rho_N) \cdot f_{yd} \leq N_{c,Rd}$$

$$N_{v,Rd} : 5696.60 \text{ kN}$$

Donde:

 ρ_N : Coeficiente de reducción ponderado por interacción de esfuerzos.

$$\rho_N = S_w \cdot \rho_{yy} + S_f \cdot \rho_{zz}$$

$$\rho_N : 0.00$$

Siendo:

 S_w : Relación entre el área bruta del alma y el área bruta de la sección.

$$S_w : 0.256$$

 S_f : Relación entre el área bruta del ala y el área bruta de la sección.

$$S_f : 0.744$$

Los momentos flectores resistentes de cálculo reducido $M_{v,Rd,y}$ y $M_{v,Rd,z}$ vienen dados por:

$$M_{v,Rd,y} = \left(W_{pl,y} - \frac{\rho_{yy} \cdot A_{v,z}^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \leq M_{c,Rd,y}$$

$$M_{v,Rd,y} : 1041.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot (1 - \rho_{zz}) \cdot f_{yd} \leq M_{c,Rd,z}$$

$$M_{v,Rd,z} : 313.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

 ρ_{yy} , ρ_{zz} : Coeficientes de reducción por interacción de esfuerzos.

$$\rho_{yy} = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed,z}}{V_{pl,Rd,z}} - 1 \right)^2$$

$$\rho_{yy} : 0.01$$

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{pl,Rd,y}}{2} \rightarrow \rho_{zz} = 0.00$$

$$\rho_{zz} : 0.00$$

Siendo:

 $V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,y} : 11.20 \text{ kN}$$

 $V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 516.96 \text{ kN}$$

 $V_{pl,Rd,y}$: Esfuerzo cortante plástico resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd,y} : 2434.21 \text{ kN}$$

 $V_{pl,Rd,z}$: Esfuerzo cortante plástico resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd,z} : 945.01 \text{ kN}$$

 $A_{v,z}$: Áreas transversales a cortante.

$$A_{v,z} : 63.00 \text{ cm}^2$$

 t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 14.00 \text{ mm}$$

 $W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos.

$$W_{pl,y} : 3982.00 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 1198.00 \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico.

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

 $N_{c,Rd}$: Axil resistente de cálculo.

$$N_{c,Rd} : 5709.52 \text{ kN}$$

 $M_{c,Rd,y}$, $M_{c,Rd,z}$: Momentos flectores resistentes de cálculo.


$$M_{c,Rd,y} : 1042.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd,z} : 313.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.030 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.35·Depósito.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.76 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 25.62 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 169.42 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa


γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.492 

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.532 m del nudo N33, para la combinación de acciones G+Depósito+SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 465.15 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.51 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 945.01 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 952.63 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 3.0 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 169.42 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.015 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.532 m del nudo N33, para la combinación de acciones G+Depósito+SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 35.48 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.51 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 2434.21 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 2453.85 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 3.0 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

W_t : 169.42 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.30 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 218.00 cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 66238.29 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 451516.79 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 66238.29 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

ANEXO IV:
LISTADOS TEKLA STRUCTURES

LISTADO MATERIAL PARA EL TALLER

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 986	HEB120	S235JR	4694.0	125.3	
1	Id: 5808	HEB120	S235JR	4387.9	117.1	
1	Id: 5905	HEB120	S235JR	4081.7	109.0	
1	Id: 5913	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 34842	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 34852	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 34860	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 34876	HEB120	S235JR	5838.8	155.9	
1	Id: 34884	HEB120	S235JR	5958.0	159.1	
1	Id: 34892	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 34900	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 34908	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 34925	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 34933	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 34941	HEB120	S235JR	1329.2	35.5	
1	Id: 34950	HEB120	S235JR	1329.1	35.5	
1	Id: 34961	HEB120	S235JR	5838.8	155.9	
1	Id: 34969	HEB120	S235JR	5958.0	159.1	
1	Id: 34978	HEB120	S235JR	5838.8	155.9	
1	Id: 34987	HEB120	S235JR	5958.0	159.1	
1	Id: 34995	HEB120	S235JR	5838.8	155.9	
1	Id: 35062	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 35070	HEB120	S235JR	1329.1	35.5	
1	Id: 35079	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 35087	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 35095	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 35112	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 35120	HEB120	S235JR	1329.1	35.5	
1	Id: 35127	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 48187	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 48201	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 48207	HEB120	S235JR	1151.8	30.7	
1	Id: 48244	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 48253	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 48261	HEB120	S235JR	1151.7	30.7	
1	Id: 48403	HEB120	S235JR	1329.1	35.5	
1	Id: 48692	HEB120	S235JR	1329.1	35.5	
1	Id: 48957	HEB120	S235JR	1329.1	35.5	
1	Id: 49935	HEB120	S235JR	5958.0	159.1	
1	Id: 94187	HEB120	S235JR	4694.0	125.3	
1	Id: 94206	HEB120	S235JR	4387.9	117.1	
1	Id: 94225	HEB120	S235JR	4081.7	109.0	
1	Id: 94244	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 99590	HEB120	S235JR	4694.0	125.3	
1	Id: 99609	HEB120	S235JR	4387.9	117.1	
1	Id: 99628	HEB120	S235JR	4081.7	109.0	
1	Id: 99647	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 104982	HEB120	S235JR	4694.0	125.3	
1	Id: 105001	HEB120	S235JR	4387.9	117.1	
1	Id: 105020	HEB120	S235JR	4081.7	109.0	
1	Id: 105039	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 110379	HEB120	S235JR	4693.9	125.3	
1	Id: 110398	HEB120	S235JR	4387.8	117.1	
1	Id: 110417	HEB120	S235JR	4081.8	109.0	
1	Id: 110435	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 113802	HEB120	S235JR	4693.9	125.3	
1	Id: 113821	HEB120	S235JR	4387.8	117.1	
1	Id: 113840	HEB120	S235JR	4081.8	109.0	
1	Id: 113859	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 117222	HEB120	S235JR	4693.9	125.3	
1	Id: 117241	HEB120	S235JR	4387.8	117.1	
1	Id: 117260	HEB120	S235JR	4081.8	109.0	
1	Id: 117278	HEB120	S235JR	3775.6	100.8	
1	Id: 120640	HEB120	S235JR	4693.9	125.3	
1	Id: 120659	HEB120	S235JR	4387.8	117.1	
1	Id: 120678	HEB120	S235JR	4081.8	109.0	

1	Id: 120697	HEB120	S235JR	3775.6	100.8
1	Id: 172382	HEB120	S235JR	1329.1	35.5
<hr/>					
	HEB120	Profile Totals:	216368.	5776.6	
<hr/>					
1	Id: 145484	HEB200	S235JR	11817.6	724.3
1	Id: 145495	HEB200	S235JR	11817.6	724.3
1	Id: 145563	HEB200	S235JR	4811.4	294.9
1	Id: 145572	HEB200	S235JR	4811.4	294.9
1	Id: 145581	HEB200	S235JR	3263.1	200.0
1	Id: 145592	HEB200	S235JR	3263.1	200.0
1	Id: 145603	HEB200	S235JR	3263.1	200.0
1	Id: 145614	HEB200	S235JR	3263.1	200.0
<hr/>					
	HEB200	Profile Totals:	46310.4	2838.5	
<hr/>					
1	Id: 130757	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 130766	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 138299	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 138324	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 142512	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 142537	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 143330	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
1	Id: 143353	HEB240	S235JR	4705.8	391.6
<hr/>					
	HEB240	Profile Totals:	37646.3	3132.5	
<hr/>					
1	Id: 22141	HEB260	S235JR	3549.4	329.9
1	Id: 22151	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 22160	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 32438	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 32455	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 32463	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 32471	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 32479	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 32487	HEB260	S235JR	1533.4	142.5
1	Id: 34350	HEB260	S235JR	3549.4	329.9
1	Id: 34358	HEB260	S235JR	3549.4	329.9
1	Id: 34366	HEB260	S235JR	3549.4	329.9
1	Id: 34382	HEB260	S235JR	4813.6	447.4
1	Id: 34390	HEB260	S235JR	5261.3	489.0
1	Id: 34398	HEB260	S235JR	4813.6	447.4
1	Id: 34407	HEB260	S235JR	5261.3	489.0
1	Id: 34415	HEB260	S235JR	4813.6	447.4
1	Id: 41417	HEB260	S235JR	4813.6	447.4
1	Id: 41644	HEB260	S235JR	5261.3	489.0
1	Id: 44453	HEB260	S235JR	5261.3	489.0
1	Id: 94320	HEB260	S235JR	5356.4	497.8

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 94339	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
1	Id: 178230	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
1	Id: 178248	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
1	Id: 178266	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
1	Id: 178284	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
1	Id: 178302	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
1	Id: 178320	HEB260	S235JR	5356.4	497.8	
		HEB260	Profile Totals:	109616.	10188.	
1	Id: 13409	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 13626	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 13634	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 73278	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 73313	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 73352	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 94263	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 94282	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 94301	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 94595	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 94614	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 94633	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 99666	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 99685	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 99704	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 99998	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 100017	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 100036	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 105058	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 105077	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 105096	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
1	Id: 105390	HEB400	S235JR	7511.9	1166.4	
1	Id: 105409	HEB400	S235JR	9992.1	1551.5	
1	Id: 105428	HEB400	S235JR	7020.3	1090.1	
		HEB400	Profile Totals:	196194.	30463.	
1	Id: 16297	HEB450	S235JR	11734.3	2008.1	
1	Id: 16307	HEB450	S235JR	11734.3	2008.1	
1	Id: 16315	HEB450	S235JR	11734.3	2008.1	
1	Id: 16325	HEB450	S235JR	1533.4	262.4	
1	Id: 18856	HEB450	S235JR	1533.4	262.4	
1	Id: 18865	HEB450	S235JR	1533.4	262.4	
1	Id: 18873	HEB450	S235JR	1533.4	262.4	
1	Id: 18881	HEB450	S235JR	1533.4	262.4	
1	Id: 18889	HEB450	S235JR	1533.4	262.4	
1	Id: 20307	HEB450	S235JR	3763.7	644.1	
1	Id: 20315	HEB450	S235JR	3763.7	644.1	
1	Id: 20323	HEB450	S235JR	3763.7	644.1	
1	Id: 20331	HEB450	S235JR	3763.7	644.1	
1	Id: 20339	HEB450	S235JR	3763.7	644.1	
1	Id: 20347	HEB450	S235JR	3763.7	644.1	
		HEB450	Profile Totals:	66985.8	11463.	
1	Id: 49874	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 50776	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 68793	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 69046	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 69298	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 70174	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 70434	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
1	Id: 172881	PL10*50	S235JR	98.0	0.4	
		PL10*50	Profile Totals:	784.0	2.9	
1	Id: 49550	PL10*120	S235JR	179.9	1.7	
1	Id: 49578	PL10*120	S235JR	179.9	1.7	
1	Id: 50739	PL10*120	S235JR	179.9	1.7	
1	Id: 50758	PL10*120	S235JR	179.9	1.7	

1	Id: 68777	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 68785	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 69030	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 69038	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 69282	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 69290	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 70157	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 70166	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 70417	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 70426	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 172863	PL10*120	S235JR	179.9	1.7
1	Id: 172872	PL10*120	S235JR	179.9	1.7

PL10*120	Profile Totals:	2878.2	27.1
----------	-----------------	--------	------

1	Id: 147402	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 147421	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 147835	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 147843	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 147923	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 147931	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148008	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148016	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148092	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148100	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148177	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148185	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148261	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148269	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148346	PL10*200	S235JR	200.0	3.1
1	Id: 148354	PL10*200	S235JR	200.0	3.1

PL10*200	Profile Totals:	3200.0	50.2
----------	-----------------	--------	------

1	Id: 46041	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 46244	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 46444	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 46626	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 48507	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 48773	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 49039	PL10*260	S235JR	51.8	0.8
1	Id: 172671	PL10*260	S235JR	51.8	0.8

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No. Prelim Mk. Unique ID Profile Grade Length(mm) Weight(kg)

PL10*260 Profile Totals: 414.2 6.5

1	Id: 147601	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 147851	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 147939	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 148024	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 148108	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 148193	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 148277	PL16*90	S235JR	170.0	1.9
1	Id: 148362	PL16*90	S235JR	170.0	1.9

PL16*90 Profile Totals: 1360.0 15.0

1	Id: 34655	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 62609	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 62716	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 62823	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 62930	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63037	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63144	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63251	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63358	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63466	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63573	PL20*120	S235JR	225.0	4.1
1	Id: 63680	PL20*120	S235JR	225.0	4.1

PL20*120 Profile Totals: 2700.0 49.7

1	Id: 8716	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 8727	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 8737	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 8748	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 74180	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 74190	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 74198	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 74207	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95008	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95018	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95026	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95035	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95194	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95203	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95211	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 95220	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100410	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100419	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100427	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100436	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100595	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100604	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100612	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 100621	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 105802	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 105811	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 105819	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 105828	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 105987	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 105996	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 106004	PL20*130	S235JR	150.0	1.7
1	Id: 106013	PL20*130	S235JR	150.0	1.7

PL20*130 Profile Totals: 4800.0 54.0

1	Id: 18782	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 26691	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 56538	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 56829	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60295	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60392	PL20*140	S235JR	398.0	8.6

1	Id: 60488	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60584	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60680	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60776	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60872	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 60968	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61064	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61160	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61256	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61352	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61448	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61544	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 61640	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 64542	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 64688	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 64832	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 64976	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65120	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65264	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65408	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65552	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65696	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65840	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 65984	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 66129	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 66273	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 66417	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 66561	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 66706	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 66850	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 67604	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 67766	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 67928	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 68070	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 68211	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 68352	PL20*140	S235JR	398.0	8.6
1	Id: 179680	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 179690	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 179698	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 179706	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 180036	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 180044	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 180052	PL20*140	S235JR	351.4	7.6
1	Id: 180060	PL20*140	S235JR	351.4	7.6

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 180528	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180537	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180545	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180553	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180738	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180747	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180755	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
1	Id: 180763	PL20*140	S235JR	351.4	7.6	
		PL20*140	Profile Totals:	22338.4	482.8	
1	Id: 27998	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 32319	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 32334	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 32355	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 72390	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 73506	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 73744	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 73917	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 73929	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 73939	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 95378	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 95619	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 95843	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 96066	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 96309	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 96536	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 96717	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 96878	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 97188	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 98579	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 100779	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 101019	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 101243	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 101466	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 101709	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 101936	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 102117	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 102278	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 102586	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 103969	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 106170	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 106411	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 106635	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 106858	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 107101	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 107327	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 107508	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 107668	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 107977	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 109360	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 111063	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 111307	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 111528	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 111751	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 111994	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 112221	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 112403	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 112565	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 112760	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 113161	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	
1	Id: 114487	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 114731	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 114952	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 115175	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 115417	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 115644	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6	
1	Id: 115825	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 115986	PL20*143	S235JR	800.0	17.9	
1	Id: 116181	PL20*143	S235JR	480.0	10.7	

1	Id: 116581	PL20*143	S235JR	480.0	10.7
1	Id: 117906	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 118150	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 118370	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 118593	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 118836	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 119063	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 119244	PL20*143	S235JR	800.0	17.9
1	Id: 119405	PL20*143	S235JR	800.0	17.9
1	Id: 119600	PL20*143	S235JR	480.0	10.7
1	Id: 120000	PL20*143	S235JR	480.0	10.7
1	Id: 121324	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 121567	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 121787	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 122009	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 122251	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 122477	PL20*143	S235JR	1050.0	23.6
1	Id: 122658	PL20*143	S235JR	800.0	17.9
1	Id: 122819	PL20*143	S235JR	800.0	17.9
1	Id: 123013	PL20*143	S235JR	480.0	10.7
1	Id: 123413	PL20*143	S235JR	480.0	10.7

PL20*143 Profile Totals: 70880.3 1589.0

1	Id: 8758	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 8769	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 74215	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 74224	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 95043	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 95052	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 95228	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 95237	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 100444	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 100453	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 100629	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 100638	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 105836	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 105845	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 106021	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 106030	PL20*150	S235JR	600.0	12.3
1	Id: 144301	PL20*150	S235JR	440.0	10.4
1	Id: 144310	PL20*150	S235JR	440.0	10.4
1	Id: 144909	PL20*150	S235JR	440.0	10.4
1	Id: 144917	PL20*150	S235JR	440.0	10.4

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 145069	PL20*150	S235JR	440.0	10.4	
1	Id: 145078	PL20*150	S235JR	440.0	10.4	
1	Id: 145312	PL20*150	S235JR	440.0	10.4	
1	Id: 145320	PL20*150	S235JR	440.0	10.4	
1	Id: 179554	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 179714	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 179912	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 180068	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 180254	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 180561	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 180771	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
1	Id: 180966	PL20*150	S235JR	933.6	20.2	
		PL20*150	Profile Totals:	20588.7	441.9	
1	Id: 34779	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 62617	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 62724	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 62831	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 62938	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63045	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63152	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63259	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63366	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63474	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63581	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
1	Id: 63688	PL20*155	S235JR	155.0	2.1	
		PL20*155	Profile Totals:	1860.0	25.5	
1	Id: 26699	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 56547	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 56842	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 60304	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60400	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60496	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60592	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60688	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60784	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60880	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 60976	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61072	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61168	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61264	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61360	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61456	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61552	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 61648	PL20*190	S235JR	190.0	3.4	
1	Id: 67612	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 67774	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 67936	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 68078	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 68219	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
1	Id: 68360	PL20*190	S235JR	190.0	3.3	
		PL20*190	Profile Totals:	4560.0	81.0	
1	Id: 28714	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 28939	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 29695	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 30088	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 30097	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 30105	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 30114	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 30123	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 30367	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 30375	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 30383	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 30391	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 73414	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	

1	Id: 73755	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 73778	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 73801	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 73824	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 73848	PL20*240	S235JR	546.0	16.0
1	Id: 73871	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 73894	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 93433	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93641	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93649	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93658	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93666	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93674	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93682	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93690	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93698	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93706	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93714	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93722	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93730	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93738	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93746	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 93754	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94761	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94770	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94778	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94787	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94795	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94803	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94811	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94819	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94827	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94835	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94843	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94851	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94859	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94868	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94876	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 94884	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 95342	PL20*240	S235JR	505.6	14.2
1	Id: 95369	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 95583	PL20*240	S235JR	505.6	14.2
1	Id: 95610	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 95825	PL20*240	S235JR	506.2	14.8

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 95834	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 96048	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 96057	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 96291	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 96300	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 96518	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 96527	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 96754	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 96913	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 97197	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 98398	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 98588	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 98727	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 98910	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 99056	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 100164	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100173	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100181	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100190	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100198	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100206	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100214	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100222	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100230	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100238	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100246	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100254	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100262	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100271	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100279	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100287	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 100743	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 100770	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 100983	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 101010	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 101225	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 101234	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 101448	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 101457	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 101691	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 101700	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 101918	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 101927	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 102154	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 102313	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 102595	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 103788	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 103978	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 104116	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 104306	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 104451	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 105556	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105565	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105573	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105582	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105590	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105598	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105606	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105614	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105622	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105630	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105638	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105646	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105654	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105663	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105671	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 105679	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 106134	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 106161	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 106375	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	

1	Id: 106402	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 106617	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 106626	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 106840	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 106849	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 107083	PL20*240	S235JR	546.0	16.0
1	Id: 107092	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 107309	PL20*240	S235JR	546.0	16.0
1	Id: 107318	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 107545	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 107703	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 107986	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 109179	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 109369	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 109508	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 109698	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 109844	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 110794	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110803	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110811	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110820	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110828	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110836	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110844	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110852	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110860	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110868	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110876	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110884	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110892	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110900	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110908	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 110916	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 111027	PL20*240	S235JR	505.6	14.2
1	Id: 111054	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 111271	PL20*240	S235JR	505.6	14.2
1	Id: 111298	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 111510	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 111519	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 111733	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 111742	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 111976	PL20*240	S235JR	546.0	16.0
1	Id: 111985	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 112203	PL20*240	S235JR	546.0	16.0

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 112212	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 112440	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 112601	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 112769	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 112979	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 113170	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 113309	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 113501	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 113648	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 114218	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114227	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114235	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114244	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114252	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114260	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114268	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114276	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114284	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114292	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114300	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114308	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114316	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114324	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114332	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114340	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 114451	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 114478	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 114695	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 114722	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 114934	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 114943	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 115157	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 115166	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 115399	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 115408	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 115626	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 115635	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 115862	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 116022	PL20*240	S235JR	545.6	15.7	
1	Id: 116190	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 116590	PL20*240	S235JR	506.0	14.5	
1	Id: 116729	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 117068	PL20*240	S235JR	750.0	28.3	
1	Id: 117637	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117646	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117654	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117663	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117671	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117679	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117687	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117695	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117703	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117711	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117719	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117727	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117735	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117743	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117751	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117759	PL20*240	S235JR	240.0	9.0	
1	Id: 117870	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 117897	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 118114	PL20*240	S235JR	505.6	14.2	
1	Id: 118141	PL20*240	S235JR	506.1	15.1	
1	Id: 118352	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 118361	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 118575	PL20*240	S235JR	506.2	14.8	
1	Id: 118584	PL20*240	S235JR	544.9	15.4	
1	Id: 118818	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	
1	Id: 118827	PL20*240	S235JR	543.7	15.0	
1	Id: 119045	PL20*240	S235JR	546.0	16.0	

1	Id: 119054	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 119281	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 119441	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 119609	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 120009	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 120147	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 120486	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 121056	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121065	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121073	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121082	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121090	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121098	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121106	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121114	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121122	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121130	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121138	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121146	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121154	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121162	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121170	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121178	PL20*240	S235JR	240.0	9.0
1	Id: 121288	PL20*240	S235JR	505.6	14.2
1	Id: 121315	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 121531	PL20*240	S235JR	505.6	14.2
1	Id: 121558	PL20*240	S235JR	506.1	15.1
1	Id: 121769	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 121778	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 121991	PL20*240	S235JR	506.2	14.8
1	Id: 122000	PL20*240	S235JR	544.9	15.4
1	Id: 122233	PL20*240	S235JR	546.0	16.0
1	Id: 122242	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 122459	PL20*240	S235JR	546.0	16.0
1	Id: 122468	PL20*240	S235JR	543.7	15.0
1	Id: 122695	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 122855	PL20*240	S235JR	545.6	15.7
1	Id: 123022	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 123422	PL20*240	S235JR	506.0	14.5
1	Id: 123561	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 123883	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 128454	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 128586	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 128709	PL20*240	S235JR	750.0	28.3

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
-----	------------	-----------	---------	-------	------------	------------

1	Id: 129002	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 129163	PL20*240	S235JR	750.0	28.3
1	Id: 129329	PL20*240	S235JR	750.0	28.3

PL20*240	Profile Totals:	121986.	3990.7
----------	-----------------	---------	--------

1	Id: 73107	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 73118	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 75022	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 75036	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 97541	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 97550	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 99467	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 99476	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 102938	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 102947	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 104859	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 104868	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 108328	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 108337	PL20*249	S235JR	169.9	3.6
1	Id: 110252	PL20*249	S235JR	150.0	3.5
1	Id: 110261	PL20*249	S235JR	169.9	3.6

PL20*249	Profile Totals:	2559.4	56.5
----------	-----------------	--------	------

1	Id: 46025	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46033	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46228	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46236	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46428	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46436	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46609	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 46618	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 48490	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 48499	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 48757	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 48765	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 49023	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 49031	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 172655	PL20*260	S235JR	260.0	10.6
1	Id: 172663	PL20*260	S235JR	260.0	10.6

PL20*260	Profile Totals:	4160.0	169.8
----------	-----------------	--------	-------

1	Id: 146080	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 146142	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 146204	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 146276	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 146405	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 147229	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 147291	PL20*380	S235JR	600.6	35.8
1	Id: 147353	PL20*380	S235JR	600.6	35.8

PL20*380	Profile Totals:	4805.1	286.7
----------	-----------------	--------	-------

1	Id: 13679	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 13694	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 15259	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 15339	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 15509	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 15576	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 16101	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 27437	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 27491	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 27565	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 27619	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 27672	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 27726	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 73385	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 73602	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2

1	Id: 73620	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 73639	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 73657	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 73674	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 73690	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 73707	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 73727	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 77082	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 77091	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 77234	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 77243	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 95323	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 95361	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 95564	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 95602	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 95808	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 95817	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 96031	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 96040	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 96274	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 96283	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 96501	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 96510	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 96736	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 96745	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 96896	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 96905	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 97041	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 97050	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 97179	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 97407	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 97416	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 98570	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 99215	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 99224	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 99332	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 99341	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1	Id: 100724	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 100762	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 100964	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 101002	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 101208	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 101217	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 101431	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1		Id: 101440	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 101674	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 101683	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 101901	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 101910	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 102136	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1		Id: 102145	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 102296	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1		Id: 102305	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 102440	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 102449	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 102577	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1		Id: 102804	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 102813	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 103960	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1		Id: 104609	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 104618	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 104725	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 104734	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 106115	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 106153	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1		Id: 106356	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 106394	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1		Id: 106600	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 106609	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 106823	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 106832	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 107066	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 107075	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 107292	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 107301	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 107527	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1		Id: 107536	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 107686	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1		Id: 107695	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 107830	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 107839	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 107968	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1		Id: 108195	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 108204	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 109351	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1		Id: 110002	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 110011	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 110118	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 110127	PL20*400	S235JR	300.0	18.8
1		Id: 111008	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 111046	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1		Id: 111252	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 111290	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1		Id: 111493	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 111502	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 111716	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 111725	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 111959	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 111968	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 112186	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 112195	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 112422	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1		Id: 112431	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 112584	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1		Id: 112593	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 112751	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1		Id: 113152	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1		Id: 114432	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 114470	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1		Id: 114676	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 114714	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1		Id: 114917	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1		Id: 114926	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1		Id: 115140	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6

1	Id: 115149	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 115382	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 115391	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 115609	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 115618	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 115844	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 115853	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 116005	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 116014	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 116172	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 116572	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 117851	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 117889	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 118095	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 118133	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 118335	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 118344	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 118558	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 118567	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 118801	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 118810	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 119028	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 119037	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 119263	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 119272	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 119424	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 119433	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 119591	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 119991	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id: 121269	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 121307	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 121512	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 121550	PL20*400	S235JR	1150.0	72.2
1	Id: 121752	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 121761	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 121974	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 121983	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 122216	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 122225	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 122442	PL20*400	S235JR	1300.0	81.6
1	Id: 122451	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 122677	PL20*400	S235JR	780.0	49.0
1	Id: 122686	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id: 122838	PL20*400	S235JR	780.0	49.0

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id:	122847	PL20*400	S235JR	260.0	16.3
1	Id:	123004	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id:	123404	PL20*400	S235JR	600.0	37.7
1	Id:	136665	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	136684	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	137725	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	137745	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	138363	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	138372	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	138583	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	138592	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	142577	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	142586	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	142643	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	142652	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	143391	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	143399	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	143598	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9
1	Id:	143606	PL20*400	S235JR	1050.0	65.9

PL20*400 Profile Totals: 125113. 7857.1

1	Id:	18744	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id:	18764	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id:	26674	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	26683	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	34452	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	34484	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	56521	PL20*450	S235JR	400.0	28.3
1	Id:	56530	PL20*450	S235JR	400.0	28.3
1	Id:	56792	PL20*450	S235JR	400.0	28.3
1	Id:	56811	PL20*450	S235JR	400.0	28.3
1	Id:	60278	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60287	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60376	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60384	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60472	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60480	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60568	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60576	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60664	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60672	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60760	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60768	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60856	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60864	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60952	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	60960	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61048	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61056	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61144	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61152	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61240	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61248	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61336	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61344	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61432	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61440	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61528	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61536	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61624	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	61632	PL20*450	S235JR	260.0	18.4
1	Id:	62593	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62601	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62700	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62708	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62807	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62815	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62914	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id:	62922	PL20*450	S235JR	300.0	21.2

1	Id: 63021	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63029	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63128	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63136	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63235	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63243	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63342	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63350	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63450	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63458	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63557	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63565	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63664	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 63672	PL20*450	S235JR	300.0	21.2
1	Id: 64525	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64534	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64672	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64680	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64816	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64824	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64960	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 64968	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65104	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65112	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65248	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65256	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65392	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65400	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65536	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65544	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65680	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65688	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65824	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65832	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65968	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 65976	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66113	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66121	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66257	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66265	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66401	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66409	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66545	PL20*450	S235JR	340.0	24.0
1	Id: 66553	PL20*450	S235JR	340.0	24.0

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 66690	PL20*450	S235JR	340.0	24.0	
1	Id: 66698	PL20*450	S235JR	340.0	24.0	
1	Id: 66834	PL20*450	S235JR	340.0	24.0	
1	Id: 66842	PL20*450	S235JR	340.0	24.0	
1	Id: 67588	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 67596	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 67750	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 67758	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 67912	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 67920	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 68054	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 68062	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 68195	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 68203	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 68336	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 68344	PL20*450	S235JR	400.0	28.3	
1	Id: 179546	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 179671	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 179904	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 180028	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 180246	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 180519	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 180729	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	
1	Id: 180958	PL20*450	S235JR	933.6	64.2	

PL20*450 Profile Totals: 41628.7 2926.9

1	Id: 72865	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 72898	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 74981	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 75002	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 97524	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 97533	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 99450	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 99459	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 102921	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 102930	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 104842	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 104851	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 108311	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 108320	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 110235	PL20*570	S235JR	659.1	59.0
1	Id: 110244	PL20*570	S235JR	659.1	59.0

PL20*570 Profile Totals: 10545.4 943.7

1	Id: 144262	PL20*700	S235JR	440.0	48.4
1	Id: 144271	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 144285	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 144885	PL20*700	S235JR	440.0	48.4
1	Id: 144893	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 144901	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 145043	PL20*700	S235JR	440.0	48.4
1	Id: 145052	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 145060	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 145288	PL20*700	S235JR	440.0	48.4
1	Id: 145296	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 145304	PL20*700	S235JR	440.0	24.2
1	Id: 178402	PL20*700	S235JR	700.0	76.9
1	Id: 178410	PL20*700	S235JR	500.0	55.0
1	Id: 178418	PL20*700	S235JR	500.0	54.9
1	Id: 178426	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 178434	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 178860	PL20*700	S235JR	700.0	76.9
1	Id: 178868	PL20*700	S235JR	500.0	55.0
1	Id: 178876	PL20*700	S235JR	500.0	54.9
1	Id: 178884	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 178892	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 179079	PL20*700	S235JR	700.0	76.9
1	Id: 179087	PL20*700	S235JR	500.0	55.0

1	Id: 179095	PL20*700	S235JR	500.0	54.9
1	Id: 179103	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 179111	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 179300	PL20*700	S235JR	700.0	76.9
1	Id: 179308	PL20*700	S235JR	500.0	55.0
1	Id: 179316	PL20*700	S235JR	500.0	54.9
1	Id: 179324	PL20*700	S235JR	700.0	38.5
1	Id: 179332	PL20*700	S235JR	700.0	38.5

PL20*700 Profile Totals: 17680.0 1441.9

1	Id: 8686	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 74160	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 94988	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 95175	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 100391	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 100576	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 105783	PL25*600	S235JR	600.0	70.6
1	Id: 105968	PL25*600	S235JR	600.0	70.6

PL25*600 Profile Totals: 4800.0 565.2

1	Id: 28245	UPN220	S235JR	3020.5	88.7
1	Id: 28325	UPN220	S235JR	3020.5	88.7
1	Id: 28352	UPN220	S235JR	6107.5	179.3
1	Id: 28363	UPN220	S235JR	6107.5	179.3
1	Id: 28433	UPN220	S235JR	2829.9	83.1
1	Id: 28451	UPN220	S235JR	2829.9	83.1
1	Id: 29704	UPN220	S235JR	5918.8	173.8
1	Id: 29713	UPN220	S235JR	2923.7	85.8
1	Id: 29724	UPN220	S235JR	2923.7	85.8
1	Id: 29733	UPN220	S235JR	5918.8	173.8
1	Id: 29830	UPN220	S235JR	2723.4	80.0
1	Id: 29840	UPN220	S235JR	2723.4	80.0
1	Id: 29974	UPN220	S235JR	2776.4	81.5
1	Id: 29983	UPN220	S235JR	5620.9	165.0
1	Id: 29994	UPN220	S235JR	2682.5	78.8
1	Id: 30003	UPN220	S235JR	5411.0	158.9
1	Id: 30012	UPN220	S235JR	2776.4	81.5
1	Id: 30021	UPN220	S235JR	5620.9	165.0
1	Id: 30032	UPN220	S235JR	2682.5	78.8
1	Id: 30041	UPN220	S235JR	5411.0	158.9
1	Id: 30187	UPN220	S235JR	2570.2	75.5
1	Id: 30205	UPN220	S235JR	2570.2	75.5

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 30289	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 30307	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 94364	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 94383	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 94402	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 94420	UPN220	S235JR	2923.7	85.8	
1	Id: 94439	UPN220	S235JR	5918.8	173.8	
1	Id: 94458	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 94477	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 94496	UPN220	S235JR	2776.4	81.5	
1	Id: 94515	UPN220	S235JR	5620.9	165.0	
1	Id: 94534	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 94559	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 94577	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 94652	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 94661	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 94670	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 94678	UPN220	S235JR	5918.8	173.8	
1	Id: 94687	UPN220	S235JR	2923.7	85.8	
1	Id: 94695	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 94703	UPN220	S235JR	2776.4	81.5	
1	Id: 94712	UPN220	S235JR	5620.9	165.0	
1	Id: 94721	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 94730	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 94739	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 94747	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 99767	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 99786	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 99805	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 99823	UPN220	S235JR	2923.7	85.8	
1	Id: 99842	UPN220	S235JR	5918.8	173.8	
1	Id: 99861	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 99880	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 99899	UPN220	S235JR	2776.4	81.5	
1	Id: 99918	UPN220	S235JR	5620.9	165.0	
1	Id: 99937	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 99962	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 99980	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 100055	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 100064	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 100073	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 100081	UPN220	S235JR	5918.8	173.8	
1	Id: 100090	UPN220	S235JR	2923.7	85.8	
1	Id: 100098	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 100106	UPN220	S235JR	2776.4	81.5	
1	Id: 100115	UPN220	S235JR	5620.9	165.0	
1	Id: 100124	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 100133	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 100142	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 100150	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 105159	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 105178	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 105197	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 105215	UPN220	S235JR	2923.7	85.8	
1	Id: 105234	UPN220	S235JR	5918.8	173.8	
1	Id: 105253	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 105272	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 105291	UPN220	S235JR	2776.4	81.5	
1	Id: 105310	UPN220	S235JR	5620.9	165.0	
1	Id: 105329	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 105354	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 105372	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 105447	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 105456	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 105465	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 105473	UPN220	S235JR	5918.8	173.8	
1	Id: 105482	UPN220	S235JR	2923.7	85.8	
1	Id: 105490	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 105498	UPN220	S235JR	2776.4	81.5	
1	Id: 105507	UPN220	S235JR	5620.9	165.0	

1	Id: 105516	UPN220	S235JR	2682.5	78.8
1	Id: 105525	UPN220	S235JR	5411.0	158.9
1	Id: 105534	UPN220	S235JR	2570.2	75.5
1	Id: 105542	UPN220	S235JR	2468.5	72.5
1	Id: 110454	UPN220	S235JR	3020.5	88.7
1	Id: 110473	UPN220	S235JR	6107.5	179.3
1	Id: 110492	UPN220	S235JR	2829.9	83.1
1	Id: 110510	UPN220	S235JR	2923.6	85.8
1	Id: 110529	UPN220	S235JR	5918.7	173.8
1	Id: 110548	UPN220	S235JR	2723.4	80.0
1	Id: 110567	UPN220	S235JR	5411.0	158.9
1	Id: 110586	UPN220	S235JR	2776.3	81.5
1	Id: 110605	UPN220	S235JR	5620.8	165.0
1	Id: 110624	UPN220	S235JR	2682.5	78.8
1	Id: 110649	UPN220	S235JR	2570.2	75.5
1	Id: 110667	UPN220	S235JR	2468.5	72.5
1	Id: 110685	UPN220	S235JR	3020.5	88.7
1	Id: 110694	UPN220	S235JR	6107.5	179.3
1	Id: 110703	UPN220	S235JR	2829.9	83.1
1	Id: 110711	UPN220	S235JR	5918.7	173.8
1	Id: 110720	UPN220	S235JR	2923.6	85.8
1	Id: 110728	UPN220	S235JR	2723.4	80.0
1	Id: 110736	UPN220	S235JR	2776.3	81.5
1	Id: 110745	UPN220	S235JR	5620.8	165.0
1	Id: 110754	UPN220	S235JR	2682.5	78.8
1	Id: 110763	UPN220	S235JR	5411.0	158.9
1	Id: 110772	UPN220	S235JR	2570.2	75.5
1	Id: 110780	UPN220	S235JR	2468.5	72.5
1	Id: 113878	UPN220	S235JR	3020.5	88.7
1	Id: 113897	UPN220	S235JR	6107.5	179.3
1	Id: 113916	UPN220	S235JR	2829.9	83.1
1	Id: 113934	UPN220	S235JR	2923.6	85.8
1	Id: 113953	UPN220	S235JR	5918.7	173.8
1	Id: 113972	UPN220	S235JR	2723.4	80.0
1	Id: 113991	UPN220	S235JR	5411.0	158.9
1	Id: 114010	UPN220	S235JR	2776.3	81.5
1	Id: 114029	UPN220	S235JR	5620.8	165.0
1	Id: 114048	UPN220	S235JR	2682.5	78.8
1	Id: 114073	UPN220	S235JR	2570.2	75.5
1	Id: 114091	UPN220	S235JR	2468.5	72.5
1	Id: 114109	UPN220	S235JR	3020.5	88.7
1	Id: 114118	UPN220	S235JR	6107.5	179.3
1	Id: 114127	UPN220	S235JR	2829.9	83.1
1	Id: 114135	UPN220	S235JR	5918.7	173.8

TEKLA STRUCTURES PRELIMINARY MATERIAL LIST FOR PROJECT:1
 TITLE: Tekla Corporation

Page: 0

Date: 28.08.2012

No.	Prelim Mk.	Unique ID	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
1	Id: 114144	UPN220	S235JR	2923.6	85.8	
1	Id: 114152	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 114160	UPN220	S235JR	2776.3	81.5	
1	Id: 114169	UPN220	S235JR	5620.8	165.0	
1	Id: 114178	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 114187	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 114196	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 114204	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 117297	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 117316	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 117335	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 117353	UPN220	S235JR	2923.6	85.8	
1	Id: 117372	UPN220	S235JR	5918.7	173.8	
1	Id: 117391	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 117410	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 117429	UPN220	S235JR	2776.3	81.5	
1	Id: 117448	UPN220	S235JR	5620.8	165.0	
1	Id: 117467	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 117492	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 117510	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 117528	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 117537	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 117546	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 117554	UPN220	S235JR	5918.7	173.8	
1	Id: 117563	UPN220	S235JR	2923.6	85.8	
1	Id: 117571	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 117579	UPN220	S235JR	2776.3	81.5	
1	Id: 117588	UPN220	S235JR	5620.8	165.0	
1	Id: 117597	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 117606	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 117615	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 117623	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 120716	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 120735	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 120754	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 120772	UPN220	S235JR	2923.6	85.8	
1	Id: 120791	UPN220	S235JR	5918.7	173.8	
1	Id: 120810	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 120829	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 120848	UPN220	S235JR	2776.3	81.5	
1	Id: 120867	UPN220	S235JR	5620.8	165.0	
1	Id: 120886	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 120911	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 120929	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	
1	Id: 120947	UPN220	S235JR	3020.5	88.7	
1	Id: 120956	UPN220	S235JR	6107.5	179.3	
1	Id: 120965	UPN220	S235JR	2829.9	83.1	
1	Id: 120973	UPN220	S235JR	5918.7	173.8	
1	Id: 120982	UPN220	S235JR	2923.6	85.8	
1	Id: 120990	UPN220	S235JR	2723.4	80.0	
1	Id: 120998	UPN220	S235JR	2776.3	81.5	
1	Id: 121007	UPN220	S235JR	5620.8	165.0	
1	Id: 121016	UPN220	S235JR	2682.5	78.8	
1	Id: 121025	UPN220	S235JR	5411.0	158.9	
1	Id: 121034	UPN220	S235JR	2570.2	75.5	
1	Id: 121042	UPN220	S235JR	2468.5	72.5	

UPN220 Profile Totals: 720848, 21163.

Report Total Weight: 106090kg

LISTADO DE MONTAJE

TEKLA STRUCTURES ASSEMBLY PART LIST FOR CONTRACT No:1
 TITLE: Tekla Corporation PHASE: Date: 14.08.2012

Assembly	Part	No.	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
A/1		2	HEB200			301.2
	V/42	1	HEB200	S235JR	4811	294.9
	C/4	2	PL10*200	S235JR	200	3.1
A/2		6	HEB450			310.5
	V/2	1	HEB450	S235JR	1533	262.4
	C/6	2	PL20*450	S235JR	340	24.0
A/3		2	HEB450			2645.8
	V/1	1	HEB450	S235JR	11734	2008.1
	C/6	6	PL20*450	S235JR	340	24.0
	C/7	2	PL20*450	S235JR	260	18.4
	C/8	2	PL20*450	S235JR	300	21.2
	C/9	2	PL20*450	S235JR	400	28.3
	C/22	2	PL20*700	S235JR	700	76.9
	C/47	2	PL20*570	S235JR	659	59.0
	C/51	10	PL20*140	S235JR	398	8.6
A/4		4	HEB260			393.1
	V/4	1	HEB260	S235JR	3549	329.9
	C/9	2	PL20*450	S235JR	400	28.3
	C/55	1	PL20*190	S235JR	190	3.3
	C/56	1	PL20*190	S235JR	190	3.3
A/5		2	HEB450			812.1
	V/3	1	HEB450	S235JR	3764	644.1
	C/6	1	PL20*450	S235JR	340	24.0
	C/7	1	PL20*450	S235JR	260	18.4
	C/8	1	PL20*450	S235JR	300	21.2
	C/9	1	PL20*450	S235JR	400	28.3
	C/47	1	PL20*570	S235JR	659	59.0
	C/51	2	PL20*140	S235JR	398	8.6
A/6		2	HEB450			812.1
	V/3	1	HEB450	S235JR	3764	644.1
	C/6	1	PL20*450	S235JR	340	24.0
	C/7	1	PL20*450	S235JR	260	18.4
	C/8	1	PL20*450	S235JR	300	21.2
	C/9	1	PL20*450	S235JR	400	28.3
	C/47	1	PL20*570	S235JR	659	59.0
	C/51	2	PL20*140	S235JR	398	8.6
A/7		8	HEB400			1663.3
	P/1	1	HEB400	S235JR	7512	1166.4
	C/10	4	PL20*130	S235JR	150	1.7
	C/15	2	PL20*400	S235JR	600	37.7
	C/21	1	PL20*400	S235JR	300	18.8
	C/34	1	PL20*240	S235JR	506	15.1
	C/35	2	PL20*400	S235JR	1150	72.2
	C/36	1	PL20*240	S235JR	506	14.2
	C/37	1	PL20*240	S235JR	506	15.1
	C/38	1	PL20*240	S235JR	506	14.2
	C/39	1	PL20*240	S235JR	506	14.5
	C/40	1	PL20*240	S235JR	506	14.5
	C/50	2	PL20*150	S235JR	600	12.3
	C/52	2	PL20*143	S235JR	480	10.7
	C/53	2	PL20*143	S235JR	1050	23.6
	C/61	1	PL25*600	S235JR	600	70.6

A/8	8	HEB260		186.1	
	V/5	1	HEB260	S235JR	1533 142.5
	C/7	2	PL20*450	S235JR	260 18.4
	C/11	2	PL20*190	S235JR	190 3.4
A/9	4	HEB260		920.6	
	V/7	1	HEB260	S235JR	5261 489.0
	C/1	1	PL10*260	S235JR	52 0.8
	C/2	1	PL10*260	S235JR	52 0.8
	C/3	2	PL10*120	S235JR	180 1.7
	C/5	2	PL10*50	S235JR	98 0.4
	C/8	3	PL20*450	S235JR	300 21.2
	C/12	3	PL20*155	S235JR	155 2.1
	C/23	2	PL20*260	S235JR	260 10.6
	C/54	3	PL20*120	S235JR	225 4.1
	V/10	3	HEB120	S235JR	1152 30.7
	V/11	1	HEB120	S235JR	5958 159.1
	V/17	1	HEB120	S235JR	1329 35.5
	V/18	1	HEB120	S235JR	1329 35.5
A/10	4	HEB400		1456.6	
	P/3	1	HEB400	S235JR	7020 1090.1
	C/13	1	PL20*249	S235JR	150 3.5
	C/14	1	PL20*249	S235JR	170 3.6
	C/17	1	PL20*400	S235JR	1050 65.9
	C/21	1	PL20*400	S235JR	300 18.8
	C/41	1	PL20*240	S235JR	546 15.7
	C/42	2	PL20*400	S235JR	780 49.0
	C/43	1	PL20*240	S235JR	546 15.7
	C/47	1	PL20*570	S235JR	659 59.0
	C/57	2	PL20*143	S235JR	800 17.9
	C/58	4	PL20*140	S235JR	351 7.6
	C/60	1	PL20*150	S235JR	934 20.2
A/11	4	HEB400		1426.2	
	P/4	1	HEB400	S235JR	7020 1090.1
	C/13	1	PL20*249	S235JR	150 3.5
	C/14	1	PL20*249	S235JR	170 3.6
	C/17	1	PL20*400	S235JR	1050 65.9
	C/21	1	PL20*400	S235JR	300 18.8
	C/41	1	PL20*240	S235JR	546 15.7
	C/42	2	PL20*400	S235JR	780 49.0
	C/43	1	PL20*240	S235JR	546 15.7
	C/47	1	PL20*570	S235JR	659 59.0
	C/57	2	PL20*143	S235JR	800 17.9
	C/60	1	PL20*150	S235JR	934 20.2
A/12	8	UPN220		335.8	
	V/21	1	UPN220	S235JR	5411 158.9
	C/16	2	PL20*240	S235JR	240 9.0
	V/21	1	UPN220	S235JR	5411 158.9
A/13	8	UPN220		348.1	
	V/23	1	UPN220	S235JR	5621 165.0
	C/16	2	PL20*240	S235JR	240 9.0

TEKLA STRUCTURES ASSEMBLY PART LIST FOR CONTRACT No:1

TITLE: Tekla Corporation

PHASE:

Date: 14.08.2012

Assembly	Part	No.	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
	V/23	1	UPN220	S235JR	5621	165.0
A/14		8	UPN220			365.6
	V/27	1	UPN220	S235JR	5919	173.8
	C/16	2	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/27	1	UPN220	S235JR	5919	173.8
A/15		8	UPN220			376.7
	V/29	1	UPN220	S235JR	6108	179.3
	C/16	2	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/29	1	UPN220	S235JR	6108	179.3
A/16		8	UPN220			154.0
	V/31	1	UPN220	S235JR	2469	72.5
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/19	1	UPN220	S235JR	2469	72.5
A/17		8	UPN220			160.0
	V/32	1	UPN220	S235JR	2570	75.5
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/20	1	UPN220	S235JR	2570	75.5
A/18		8	UPN220			166.6
	V/33	1	UPN220	S235JR	2682	78.8
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/22	1	UPN220	S235JR	2682	78.8
A/19		8	UPN220			172.1
	V/34	1	UPN220	S235JR	2776	81.5
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/24	1	UPN220	S235JR	2776	81.5
A/20		8	UPN220			169.0
	V/25	1	UPN220	S235JR	2723	80.0
	V/35	1	UPN220	S235JR	2723	80.0
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/25	1	UPN220	S235JR	2723	80.0
	V/35	1	UPN220	S235JR	2723	80.0
A/21		8	UPN220			180.7
	V/36	1	UPN220	S235JR	2924	85.8
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/26	1	UPN220	S235JR	2924	85.8
A/22		8	UPN220			175.2
	V/37	1	UPN220	S235JR	2830	83.1
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/28	1	UPN220	S235JR	2830	83.1
A/23		8	UPN220			186.4
	V/38	1	UPN220	S235JR	3020	88.7
	C/16	1	PL20*240	S235JR	240	9.0
	V/30	1	UPN220	S235JR	3020	88.7
A/24		4	HEB240			492.0
	V/39	1	HEB240	S235JR	4706	391.6
	C/17	1	PL20*400	S235JR	1050	65.9
	C/18	1	PL20*700	S235JR	440	24.2
	C/44	1	PL20*150	S235JR	440	10.4
A/25		4	HEB240			492.0
	V/40	1	HEB240	S235JR	4706	391.6

	C/17	1	PL20*400	S235JR	1050	65.9
	C/18	1	PL20*700	S235JR	440	24.2
	C/44	1	PL20*150	S235JR	440	10.4
<hr/>						
A/26		32	PL20*240		28.3	
	C/19	1	PL20*240	S235JR	750	28.3
<hr/>						
A/27		2	HEB200		239.0	
	V/43	1	HEB200	S235JR	3263	200.0
	C/4	1	PL10*200	S235JR	200	3.1
	C/20	1	PL20*380	S235JR	601	35.8
<hr/>						
A/28		2	HEB200		239.0	
	V/44	1	HEB200	S235JR	3263	200.0
	C/4	1	PL10*200	S235JR	200	3.1
	C/20	1	PL20*380	S235JR	601	35.8
<hr/>						
A/29		2	HEB200		816.0	
	V/41	1	HEB200	S235JR	11818	724.3
	C/4	4	PL10*200	S235JR	200	3.1
	C/20	2	PL20*380	S235JR	601	35.8
	C/62	4	PL16*90	S235JR	170	1.9
<hr/>						
A/30		8	HEB400		2132.1	
	P/2	1	HEB400	S235JR	9992	1551.5
	C/21	2	PL20*400	S235JR	300	18.8
	C/24	1	PL20*240	S235JR	544	15.0
	C/25	1	PL20*240	S235JR	546	16.0
	C/27	4	PL20*400	S235JR	1300	81.6
	C/28	1	PL20*240	S235JR	544	15.0
	C/29	1	PL20*240	S235JR	546	16.0
	C/30	1	PL20*240	S235JR	545	15.4
	C/31	1	PL20*240	S235JR	506	14.8
	C/32	1	PL20*240	S235JR	545	15.4
	C/33	1	PL20*240	S235JR	506	14.8
	C/53	4	PL20*143	S235JR	1050	23.6
<hr/>						
A/31		4	HEB120		689.4	
	V/16	1	HEB120	S235JR	5839	155.9
	C/3	2	PL10*120	S235JR	180	1.7
	C/23	2	PL20*260	S235JR	260	10.6
	V/6	1	HEB260	S235JR	4814	447.4
	V/10	2	HEB120	S235JR	1152	30.7
<hr/>						
A/32		8	HEB120		158.0	
	V/12	1	HEB120	S235JR	4694	125.3
	C/26	2	PL20*400	S235JR	260	16.3
<hr/>						
A/33		8	HEB120		149.8	
	V/13	1	HEB120	S235JR	4388	117.1
	C/26	2	PL20*400	S235JR	260	16.3
<hr/>						
A/34		8	HEB120		141.6	

TEKLA STRUCTURES ASSEMBLY PART LIST FOR CONTRACT No:1

TITLE: Tekla Corporation

PHASE:

Date: 14.08.2012

Assembly	Part	No.	Profile	Grade	Length(mm)	Weight(kg)
	V/14	1	HEB120	S235JR	4082	109.0
	C/26	2	PL20*400	S235JR	260	16.3
A/35		8	HEB120			133.4
	V/15	1	HEB120	S235JR	3776	100.8
	C/26	2	PL20*400	S235JR	260	16.3
A/36		1	HEB450			2450.9
	V/1	1	HEB450	S235JR	11734	2008.1
	C/6	6	PL20*450	S235JR	340	24.0
	C/7	4	PL20*450	S235JR	260	18.4
	C/8	2	PL20*450	S235JR	300	21.2
	C/45	2	PL20*700	S235JR	440	48.4
	C/51	10	PL20*140	S235JR	398	8.6
A/37		2	HEB450			791.6
	V/3	1	HEB450	S235JR	3764	644.1
	C/6	1	PL20*450	S235JR	340	24.0
	C/7	2	PL20*450	S235JR	260	18.4
	C/8	1	PL20*450	S235JR	300	21.2
	C/45	1	PL20*700	S235JR	440	48.4
	C/51	2	PL20*140	S235JR	398	8.6
A/38		4	HEB260			655.5
	V/9	1	HEB260	S235JR	5356	497.8
	C/46	1	PL20*700	S235JR	500	55.0
	C/48	1	PL20*700	S235JR	700	38.5
	C/59	1	PL20*450	S235JR	934	64.2
A/39		4	HEB260			655.5
	V/8	1	HEB260	S235JR	5356	497.8
	C/46	1	PL20*700	S235JR	500	54.9
	C/49	1	PL20*700	S235JR	700	38.5
	C/59	1	PL20*450	S235JR	934	64.2

Total:106090.3 Kg

LISTADO TORNILLOS

Tekla Structures bolt, nut & washer report for

PROJECT NUMBER:1

TITLE: Tekla Corporation

PHASE: Date: 28.08.2012

Standard	Site/Shop	Size	Quantity	Name
7990	Obra	BOLT 27.0 X 85.0	324	BOLT27*85
6914	Obra	BOLT 24.0 X 75.0	288	BOLT24*75
6914	Obra	BOLT 20.0 X 75.0	224	BOLT20*75
6914	Obra	BOLT 20.0 X 70.0	1184	BOLT20*70
6914	Obra	BOLT 20.0 X 55.0	96	BOLT20*55
6914	Obra	BOLT 12.0 X 40.0	64	BOLT12*40
6914	Obra	BOLT 20.0 X 70.0	80	BOLT20*70
6915		NUT 29.0	324	NUT27-6915
6915		NUT 26.0	288	NUT24-6915
6915		NUT 22.0	1504	NUT20-6915
555		NUT 22.0	80	NUT20-555
6915		NUT 14.0	64	NUT12-6915
7989		WASHER 21.5	80	WASHER20-7989
6916		WASHER 28.0	648	WASHER27-6916
6916		WASHER 25.0	576	WASHER24-6916
6916		WASHER 21.0	3008	WASHER20-6916
6916		WASHER 13.0	128	WASHER12-6916